



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Sistema de Repetição Espaçada: Uma estratégia para o ensino da Matemática no ensino médio através do Anki

por

Edwaldo Freire Cruz

Mestrado Profissional em Matemática - Vitória da Conquista - BA

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Alexsandra Oliveira Andrade

Este trabalho contou com apoio financeiro da Capes
obtido através da SBM-PROFMAT-UESB.

Edwaldo Freire Cruz

Sistema de Repetição Espaçada: Uma estratégia para o ensino da Matemática no ensino médio através do Anki

Dissertação apresentada ao Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Matemática em Rede Nacional PROFMAT.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Alexsandra Oliveira Andrade

VITÓRIA DA CONQUISTA-BA
AGOSTO/2020

C962s Cruz, Edwaldo Freire.

Sistema de repetição espaçada: uma estratégia para o ensino de Matemática no ensino médio através do Anki. / Edwaldo Freire Cruz, 2020.

70f. il.

Orientador (a): Dr^a. Alexsandra Oliveira Andrade.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista - BA, 2020.

Inclui referências. 67 - 70.

1. Equações do 1º grau – Estudo e ensino. 2. *Smartphones* – Apoio pedagógico. 3. Sistema de Repetição Espaçada. 4. Matemática – Ensino - Tecnologias. I. Andrade, Alexsandra Oliveira. II. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Vitória da Conquista, III. T.

CDD: 510.72

Edwaldo Freire Cruz

SISTEMA DE REPETIÇÃO ESPAÇADA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DO ANKI

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como requisito necessário para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dra. Alexsandra Oliveira Andrade
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



Prof. Dr. Júlio César dos Reis
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB



Prof. Dr. Robson Aldrin Lima Matos
Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Vitória da Conquista – Ba, 04 de agosto de 2020

Aos meus pais Valdeci e Maria, que sempre me apoiaram durante esta importante etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por ter me dado saúde, força e oportunidade para cursar este mestrado. Agradeço também pelas pessoas que o Senhor colocou em meu caminho. Algumas delas me inspiram, me ajudam, me desafiam e me encorajam a ser cada dia melhor. Eu Te agradeço, Senhor, por todas as coisas boas e más que me aconteceram. Cada uma delas, ao seu modo, me fizeram chegar onde eu cheguei, e me fizeram ser quem eu sou. Foi a minha jornada de tropeços, vitórias e derrotas, que me fez enxergar o verdadeiro significado e beleza da vida.

Aos meus amados pais Valdeci Meira Cruz e Maria Freire Cruz, pela minha formação moral, através de exemplos de uma vida digna, honesta e de fé.

A minha orientadora, professora Dr^a. Alexsandra Oliveira Andrade, pelos incentivos, ensinamentos e toda sua dedicação que, desde o tempo da graduação, demonstrou acreditar no meu potencial.

Aos professores do PROFMAT - UESB, que contribuíram de forma significativa na minha formação.

Aos meus colegas do Colégio Estadual do Campo Lúcia Rocha Macedo, pelas conversas, críticas construtivas e amizade.

A Jandresson Dias Pires, que me auxiliou na utilização do LaTeX, por sempre estar disponível para as minhas dúvidas e questões.

Aos meus colegas do PROFMAT, pelas várias conversas.

À agência de fomento Capes, pelo apoio financeiro.

RESUMO

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) faz parte do nosso cotidiano e a utilização das ferramentas tecnológicas, na qual, destacam-se os *smartphones*, tornou-se cada vez mais fundamental no auxílio do processo de ensino e aprendizagem, no entanto, tal ferramenta vem sendo mais um problema do que um auxílio nesse processo de apoio pedagógico. Atualmente, existem diversos aplicativos desenvolvidos especificamente para o ensino com a intenção de tornar as aulas mais dinâmicas e facilitar a missão do professor de ensinar e motivar os alunos na sua missão de aprender, logo, caberá ao usuário e ao docente saber utilizar essa poderosa ferramenta em prol de uma aprendizagem mais significativa. O objetivo deste trabalho é propor a utilização dos *smartphones* para o desenvolvimento de uma metodologia no ensino de equações do 1º grau, aplicando o Sistema de Repetição Espaçada, com o intuito de reduzir as dificuldades dos alunos em reterem conhecimentos por longo período de tempo e, conseqüentemente, mostrar que o uso dos dispositivos móveis podem se tornar um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem. A proposta, aqui apresentada, é de uma pesquisa em que a abordagem metodológica será de utilização de uma ferramenta gratuita e de fácil acesso. A realização da pesquisa será orientada por uma sequência didática a ser desenvolvida para alunos de primeiro ano do Ensino Médio com uso do aplicativo *Anki*.

Palavras-chave: *Smartphones*. Sistema de Repetição Espaçada. Ensino e aprendizagem. Equações do 1º grau.

ABSTRACT

The use of Information and Communication Technologies (ICTs) have been part of our daily lives and the uses of qualified technological tools, highlighted for smartphones, which have become increasingly fundamental to help the teaching and learning process, however, this tool has been more a problem than an aid in this process of pedagogical support. Currently, there are several specific applications for teaching with the intention of making classes more dynamic and facilitating the teaching teacher's mission and motivating students in their mission to learn, soon, it will be up to the user and the teacher to know how to use this tool for more meaningful learning. The objective of this work is proposing the use of smartphones for the development of a methodology in the teaching of first-degree equations, applying the Spaced Repetition System, in order to reduce the students' difficulties to support their studies for a long period of time and consequently, showing the use of mobile devices can become a strong ally in the teaching and learning process. This proposal shows a research in which the methodological approach will use a free and easily accessible tool. The research will be guided by a didactic sequence to be developed for students of the first year in the High School using the Anki application.

Keywords: Smartphones. Spaced Repetition System. Teaching and learning. First-degree equations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Taxa de distorção idade-série por etapas dos ensinos fundamental e médio segundo sexo - Brasil – 2018	12
Figura 1.2 – Curva do esquecimento	15
Figura 1.3 – Flashcards	17
Figura 1.4 – Sistema de caixas Leitner	18
Figura 2.1 – Usuários de <i>internet</i> : por dispositivo utilizado para acesso individual	24
Figura 2.2 – Usuários de <i>internet</i> : por dispositivo utilizado para acesso individual em (%)	25
Figura 4.1 – <i>Download do arquivo</i>	40
Figura 4.2 – Executar o arquivo	41
Figura 4.3 – Executando o arquivo	41
Figura 4.4 – Sincronizar o App	42
Figura 4.5 – Sincronizar o App	42
Figura 4.6 – Play Store	43
Figura 4.7 – Play Store	44
Figura 4.8 – Play Store	44
Figura 4.9 – Anki - Ícone	45
Figura 4.10–Play Store	46
Figura 4.11–Anki - Tela inicial	47
Figura 4.12–Anki - Criando baralho	48
Figura 4.13–Anki - Criando baralho	48
Figura 4.14–Anki - Criando cartões	49
Figura 4.15–Anki - Criando cartões (via texto)	50
Figura 4.16–Anki - Criando cartões (via imagem)	51
Figura 4.17–Anki - Criando cartões (via imagem)	52
Figura 4.18–Anki - Criando cartões (via imagem)	52
Figura 5.1 – Anki - Visualizando a atividade	56
Figura 5.2 – Anki - Visualizando o enunciado da questão	56
Figura 5.3 – Anki - Visualizando a resposta	57
Figura 5.4 – Anki - Visualizando a resposta	58
Figura 5.5 – Anki - Visualizando a resposta	59
Figura 5.6 – Anki - Visualizando a resposta	60
Figura 5.7 – Anki - Enunciado do exemplo 1	61
Figura 5.8 – Anki - Resposta do exemplo 1	61
Figura 5.9 – Anki - Enunciado do exemplo 2	62
Figura 5.10–Anki - Resposta do exemplo 2	62

Figura 5.11–Anki - Enunciado do exemplo 3	63
Figura 5.12–Anki - Resposta do exemplo 3	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

App	Aplicativo
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
DAM	Dificuldade da Aprendizagem da Matemática
DCET	Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
DD	Discalculia do Desenvolvimento
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IDC	International Data Corporation Pesquisa de Mercado e Consultoria Ltda
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OA	Objeto de Aprendizagem
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SRE	Sistema de Repetição Espaçada
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

SUMÁRIO

Introdução	1
1 – Processo de ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico .	4
1.1 Currículo escolar	5
1.2 Dificuldades de aprendizagem	6
1.2.1 Acompanhamento familiar	6
1.2.2 Professores desmotivados	7
1.2.3 Transtorno de aprendizagem	8
1.2.4 Alunos desinteressados	10
1.2.5 Defasagem escolar	11
1.3 Sistema de Repetição Espaçada	13
1.4 Sistema Leitner	16
2 – Uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem	19
2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação na educação	19
2.2 Objetos de Aprendizagem	20
2.3 Aprendizagem móvel	21
2.4 Surgimento dos Smartphones e Tablets	22
2.5 Popularidade dos Smartphones e Tablets no Brasil	23
2.6 A importância dos smartphones e tablets na sala de aula	26
2.7 Aplicativos Móveis - <i>Apps</i>	27
3 – Equações	29
3.1 Contexto histórico	29
3.2 Objetivos do ensino de Álgebra	31
3.3 Equação do primeiro grau	32
3.3.1 Conjunto universo e conjunto verdade	32
3.3.2 Incógnita e variável	33
3.3.3 Elementos de uma equação	34
3.3.4 Raízes	35
3.3.5 Resolvendo uma equação	35
3.3.6 Equações impossíveis e identidades	37
4 – Apresentação do aplicativo Anki	39
4.1 Instalação e apresentação do aplicativo Anki	39

4.1.1	Instalação do Anki no computador	40
4.1.2	Instalação nos smartphones ou tablets	43
4.1.3	Apresentação do Anki	46
4.2	Criando baralhos e cartões	46
4.2.1	Criando baralhos	47
4.2.2	Criando cartões	48
4.2.2.1	Criando cartões por meio de texto	49
4.2.2.2	Criando cartões por meio de imagem	50
5 – Procedimento metodológico para a sequência didática desenvolvida com o App Anki		53
5.1	Conceito de sequência didática	53
5.2	Desenvolvimento da sequência didática	54
Considerações finais		65
Referências		67

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa intitulada “**Sistema de Repetição Espaçada: Uma estratégia para o ensino da Matemática no ensino médio através do *Anki***”, procurou compreender a utilização dos dispositivos móveis no desenvolvimento do conceito de equação do 1º grau, aplicando o Sistema de Repetição Espaçada, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, do turno vespertino, da Rede Pública Estadual da cidade de Barra do Choça - Bahia. Entretanto, pela situação atual em que nos encontramos com as aulas suspensas em decorrência da Pandemia do **Covid-19**, provocando uma alteração nos resultados finais de nossa pesquisa. Com isso, os resultados aqui apresentados são de uma pesquisa bibliográfica e não mais qualitativa e quantitativa.

Diante da atual conjuntura em que os alunos apresentam enorme dificuldade na compreensão dos conceitos matemáticos em muitos casos afirmam ter aversão a disciplina. Então, enquanto professor observei a necessidade em aperfeiçoar a minha prática docente, com intuito de prender a atenção do educando na aprendizagem da Matemática. Assim sendo, ingressei-me no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), julgando que o mesmo contribuiria significativamente na minha docência.

Atualmente, as tecnologias fazem parte da vida das pessoas, especialmente os *Smartphones* e *Tablets*, que permeiam a vida dos jovens. Acredita-se que o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) possa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, permitindo os alunos interagir de forma dinâmica na construção do conhecimento, tornando-o significativo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) amparam o uso dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática, entretanto, se faz necessário que os educadores tenham um conhecimento prévio de sua utilização e, conseqüentemente, orientem e mantenham o uso adequado das ferramentas com os discentes.

É esperado que nas aulas de Matemática pode oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p.46)

A convivência em sala de aula entre professor, aluno e *smartphones*, nem sempre é fácil, uma vez que esse dispositivo móvel pode ser um concorrente com o professor pela atenção do alunado, com isso trazendo prejuízo na aprendizagem.

Tendo em vista a problemática apresentada, o objetivo deste trabalho é propor a utilização dos *smartphones* para o desenvolvimento de uma metodologia no ensino de equações do 1º grau, aplicando o Sistema de Repetição Espaçada, com o intuito de reduzir as dificuldades dos alunos em reterem conhecimentos por longo período de tempo e, conseqüentemente, mostrar que o uso dos dispositivos móveis podem se tornar um forte aliado no processo de ensino e aprendizagem.

Então, o professor pode usar as TICs em benefício da aprendizagem, onde, deixam de ser concorrentes e se tornam aliadas. A evolução tecnológica é constante, a qual interfere diretamente na maneira de pensar e agir da sociedade. Hoje, as informações são dispostas em grande quantidade e velocidade, cabe ao professor não ficar alheio a isso, o meio tecnológico é presente no dia-dia do aluno, deve ser um canal a ser explorado pelo professor, para mantê-los interessados nos conteúdos programáticos. Portanto,

O desafio que se impõe hoje aos professores é reconhecer que os novos meios de comunicação e linguagens presentes na sociedade devem fazer parte da sala de aula, não como dispositivos tecnológicos que imprimem certa modernização ao ensino, mas sim conhecer a potencialidade e a contribuição que as TICs podem trazer ao ensino como recurso e apoio pedagógico às aulas presenciais e ambientes de aprendizagem no ensino a distância. (PEÑA, S/D, p.10)

No decorrer deste trabalho será apresentada uma metodologia que busca sanar as dificuldades dos alunos em reter conhecimentos básicos da Matemática ao longo do tempo. A proposta se baseia na utilização do Sistema de Repetição Espaçada (SRE) com o uso do aplicativo *Anki*. Essa abordagem metodológica tende a contribuir para uma aprendizagem sólida.

A fixação dos conhecimentos matemáticos ocorre de forma gradativa. Desse modo, a função desse aplicativo (App) é auxiliar o aluno a memorizar os conteúdos. Assim, o uso dos *smartphones* nas aulas, além de contribuir para o ensino e aprendizagem desta ciência, tal qual, também busca despertar um encantamento no aluno pela Matemática.

Para tal, Penna (2001) reitera, o ato de memorização constitui-se parte dos processos cognitivos, os quais elencam “todos os que se transformam, reduzem, elaboram, estocam, evocam e usam informações sensoriais” (PENNA, 2001, p.25). Para tal, sugere que as técnicas de mediação acopladas à realidade. Em outras palavras, é identificado como processo de armazenamento de informações, ao mesmo tempo em que, se faz essencial para a aprendizagem contínua. O conhecimento memorizado permanecerá na memória durante todo o tempo de uso de determinada informação.

O professor tem um papel extremamente importante diante da nova realidade, uma vez que, a sociedade encontra-se em plena expansão da tecnologia. Cabe ao educador, não ser omissivo em frente a essa circunstância, para tal, faz-se necessário a inclusão das TICs

no âmbito escolar. Deste modo, o professor pode repensar a sua metodologia, de forma que possa contemplar suas aulas com os aparatos tecnológicos que permeiam o contexto, no qual, os seus alunos estão inseridos.

No capítulo 1 será abordado, o processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio, levando em consideração as dificuldades e defasagem curricular dos educandos. Apresentaremos o Sistema de Repetição Espaçada, baseada nas pesquisas do cientista alemão *Hermann Ebbinghaus*, que utiliza a curva do esquecimento e com isso, calcular os intervalos de tempo ideal entre um estudo e outro.

O capítulo 2 será abordado, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem, destacando a sua importância e desafio, uma vez que a utilização de celulares e da rede para a realização de tarefas rotineiras é uma realidade que tem gerado grandes mudanças nas nossas atitudes.

O capítulo 3, estudamos o conceito de Equação do Primeiro grau, apresentando um breve resumo histórico e os conceitos inerentes ao conteúdo. Nos capítulos 4 e 5, apresentamos o aplicativo *Anki* e o seu processo de instalação, bem como a sequência didática a ser desenvolvida pelo professor e pelo aluno, elencando os objetivos, a metodologia e o resultado esperado. Por fim, apresentamos as considerações finais onde será exposta uma análise geral, possibilidades futuras para novas pesquisas e conclusões acerca das informações e limitações do estudo.

1 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO BÁSICO

Neste capítulo abordaremos a respeito das dificuldades e defasagens no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico. Bem como, o conceito e método empregado no Sistema de Repetição Espaçada. Tendo em vista que, a aprendizagem faz parte da vida do ser humano em todas as fases da vida como: aprender a andar, falar, manusear brinquedos, escolher profissão, entre outras. Então, percebe-se que o processo de ensinar e aprender é inerente a nós, pois ensinar também faz parte de nossa essência e em alguns situações sendo a profissão, como é o caso dos professores.

Essa interação entre pessoas nos permite crescer: seja no individual, familiar, social ou profissional. [Piletti \(1986, p.25\)](#), reforça essa ideia reiterando que:

O ensino e a aprendizagem são tão antigos quanto a própria humanidade. Nas tribos primitivas os filhos aprendiam com os pais a atender suas necessidades, a superar as dificuldades do clima e a desenvolver-se na arte da caça. No decorrer da história da humanidade, o ensino e a aprendizagem foram adquirindo cada vez maior importância. Por isso com o passar do tempo, muitas pessoas começaram a se dedicar exclusivamente a tarefas relacionadas com o ensino.

O processo de ensino e aprendizagem da Matemática promove cogitações e consequentes ações de intervenções nos profissionais comprometidos com a tarefa educativa, na tentativa de buscar caminhos que ampliem a qualidade do processo ensino e aprendizagem da disciplina já mencionada. Essa temática remete a refletir na transformação do âmbito educacional, onde suscitem atividades que interligam os conteúdos a realidade do educando. Em razão disso, é preciso desmontar a fragmentação do currículo escolar, com inclusão da ludicidade para facilitar o processo, além do uso das tecnologias cada vez mais inovadoras e atuais, no intuito de fazer o aluno compreender os conteúdos e selecionar a melhor forma de aquisição dos mesmos, com significado.

De acordo com o ponto de vista de [Libâneo \(1994, p.82\)](#), temos:

Existem dois tipos fundamentalmente diferentes de aprendizagem: a aprendizagem casual e a organizada. A primeira é a aprendizagem espontânea, surge naturalmente da interação com outras pessoas, ou seja, do convívio social, pela observação de objetos e acontecimentos, pelo contato com as mídias, leituras e conversas informais etc. Enquanto a aprendizagem organizada tem caráter intencional, sistemático, cuja finalidade peculiar é a construção do conhecimento.

Mesmo compreendendo que a aprendizagem processa em diferentes lugares, a escola ainda é o lugar mais privilegiado para constituição do conhecimento metódico. Sendo que

consiste com planejamento e intencionalidade, na qual o conhecimento é passado por meio do processo de transmissão e assimilação. Ainda na perspectiva de [Libâneo \(1994, p.78\)](#):

A atividade de ensinar é vista, comumente, como transmissão da matéria aos alunos, realização de exercícios de memorização de definições e fórmulas. O professor passa a matéria, os alunos escutam, respondem o interrogatório do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercícios de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Este é o tipo de ensino existente na maioria de nossas escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar de ensino tradicional.

Portanto, a educação tem que alcançar seus objetivos por meio de uma metodologia dinâmica e atual, para manter os alunos interessados e participativos.

1.1 Currículo escolar

O currículo na educação é uma coleção de conhecimentos produzidos e/ou adquiridos ao longo do tempo pela humanidade, que é desenvolvido a partir de uma prática de ensino e aprendizagem, para que os alunos possam apropriar-se desse saber cultural concebido pela sociedade. [Ferreira \(2011, p.274\)](#) define currículo como sendo “as matérias constantes em um curso”.

Nessa mesma perspectiva, [Santos e Paraíso \(1996\)](#) num primeiro momento definem o currículo como uma organização sistemática de matérias, ou um agrupamento de disciplinas e conteúdos. Em seguida, apresentam uma nova classificação, por acreditar que este trata-se de um conjunto de estratégias para preparar o jovem para a vida adulta. Os autores relatam outra definição, na qual, o currículo consistia em um conjunto de experimentos realizados pela escola, ou ainda, uma coleção de ações e dos métodos para atingir os propósitos da educação. Deste modo, pode-se compreender que o currículo escolar sempre exerceu função de grande relevância na relação entre escola e sociedade. No que tange ao currículo, a legislação educacional brasileira, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ao atribuir aos documentos oficiais, os PNCs, a incumbência de nortear a construção dos currículos das escolas no Ensino Básico, faz ressalvas a dois conceitos decisivos, conforme evidencia a Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

O primeiro, já antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco do currículo. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a ser ensinados. ([BRASIL, 2018, p.11](#))

Desse modo é perceptível que o currículo, está intrinsecamente interligado aos objetivos e conteúdos formais. Sendo textos amparados pela lei e não devem ser incoerentes. O currículo deve ser considerado como a referência máxima, tendo como objetivo alcançar a excelência escolar por meio das formas e normas.

1.2 Dificuldades de aprendizagem

A Matemática tem sido uma disciplina temida por boa parte dos alunos que demonstram sérias dificuldades para compreender a disciplina e acaba tendo um elevado índice de recuperação e retenção.

Estas dificuldades encontradas na aprendizagem da Matemática fundamentam-se em causas cognitivas, sendo que em geral são percebidas na escola. Em âmbito geral, um grande número de alunos apresenta determinada espécie de dificuldade na fase infantil e acaba prosseguindo até a idade adulta. O que acaba levando a uma grande apreensão quanto ao ensino e aprendizagem dos educandos, e podem ser apontadas como um dos elementos para o fracasso escolar.

Segundo [Piaget \(1990\)](#), o desenvolvimento cognitivo segue uma sequência de estágios diferentes de maneira qualitativa, onde a estrutura cognitiva subsequente é mais complexa e ampla que a anterior. Sendo que, a inteligência é uma consequência e ocorre um ajustamento biológico, ou seja, o sujeito busca um equilíbrio através de assimilação e acomodação a fim de estruturar o pensamento.

Enquanto que para [Vygotsky \(2003\)](#), a interação social é o fator de desenvolvimento e obtenção de conhecimento do sujeito, ou seja, uma construção coletiva. Em outras palavras, as competências adquiridas pelo sujeito são resultados de experiências em convívio com o outro.

Com base do ponto de vista de Piaget e Vygotsky, o desenvolvimento cognitivo tem relação direta no processo de ensino e aprendizagem que se iniciam na infância. Sendo que envolve competências e habilidades associadas ao meio interno e externo como: raciocínio, memória, pensamento, linguagem, abstração, metodologia, tolerância etc. Portanto, é importante fazer uma indagação, o que leva a Matemática ser temida por grande parte dos alunos? abordaremos as principais dificuldades que interferem no processo de ensino e aprendizagem.

1.2.1 Acompanhamento familiar

A família tem o dever de garantir a educação escolar de seus filhos, e ainda exercer um papel importante no acompanhamento e complementação da mesma, contudo nem sempre acontece da maneira correta. Com isso, a educação formal acaba não tendo o

desempenho esperado.

De acordo com a Constituição Federal:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988)

Um dos problemas na aprendizagem é a falta de acompanhamento dos pais na vida escolar dos filhos, na visão de Santos, França e Santos (2007), existe um distanciamento na vida escolar dos filhos, sobretudo na adolescência. O que acarreta dificuldades de maneira geral na vida dos jovens, impactando também na vida estudantil.

Os pais não fazem o acompanhamento das atividades dos filhos, com isso não tem conhecimento das adversidades encontrada, para Santos, França e Santos (2007, p.32), “a responsabilidade dos estudos deve ser compartilhada, os pais, os professores e sobre o estudante para que o processo educacional possa fluir de maneira prazerosa.”

Partindo desse ponto de vista fica claro que os pais têm que ter participação ativa nas decisões da escola, e em casa auxiliando os filhos a montarem um plano diário de estudos, manter um ambiente familiar tranquilo. Dessa forma será criado um ambiente saudável e cheio de estímulo.

Não basta apenas se preocuparem com as notas de maneira fria, sem se importar com a aprendizagem de fato, uma educação questionadora, com significado.

1.2.2 Professores desmotivados

O professor é um profissional que tem como objetivo fazer a diferença na vida dos alunos, auxiliando a desenvolver pessoas preparadas para vida em sociedade. Por isso, o docente deve ter grande conhecimento das disciplinas que ministram, método de ensino, domínio de sala de aula e nos dias de hoje saber lidar com meios tecnológicos para dinamizar seus recursos pedagógicos. Entretanto, um profissional desmotivado pode suprimir capacidades destacadas como estas, como resultado, tem-se baixo rendimento dos alunos.

Quanto a desmotivação do profissionais da educação Santos, França e Santos (2007, p.30) destacam:

Um fato observado no cotidiano escolar são professores desmotivados com a profissão. Uma das causas é o baixo salário, sendo obrigado a trabalhar em mais de uma jornada para o sustento familiar, levando a uma rotina estressante ao ter que enfrentar todos os dias as classes cheias, a maioria contendo 48 alunos, falta de livros ou biblioteca da escola fechada, falta de tempo para preparar aulas e corrigir trabalhos.

Em se tratando especificamente da Matemática, os professores na maioria das vezes não tem tempo de participar de cursos de capacitação, para que possibilite buscar meios de apresentar soluções para os alunos que apresentam grandes dificuldades de raciocínio matemático.

Para [Ferreira \(2019\)](#), é essencial que dentre as políticas educacionais, sejam criadas ações voltadas para incentivar o professores a desempenharem a sua função com ânimo dentro e fora de sala de aula. Como por exemplo:

- Melhorias da infraestrutura da escola;
- Melhoria de sala dos professores;
- Fornecimento de internet e rede wifi;
- Transparência do diálogo entre a administração e o corpo docente;
- Capacitação e formação contínua dos professores;
- Problemas enfrentados em sala de aula;
- Planos de carreira dos professores.

Sendo assim, todos os problemas causados pela dificuldade de aprendizagem quando detectados pelo professor ou especialista da educação, que possui compreensão dos princípios do processo de aprendizagem e é conhecedor de sua aplicabilidade, poderão ser tratados e solucionados sem preconceito e sem trauma ([JOSE; COELHO, 2006](#)).

Esta compreensão em relação às dificuldades de aprendizagem é importante para o professor questionar-se e repensar seu percurso formativo, sua experiência na docência e a construção de conhecimento que acontece no dia-a-dia. O conhecimento a respeito das dificuldades de aprendizagem é importante para contribuir com o percurso escolar do aluno ([TASSONI, 2000](#)).

“O papel do professor no processo de ensinar/aprender, portanto, é o de provocar situações nas quais apreender passa a ser interessante e conseqüentemente prazeroso” ([BARBOSA, 2008](#), p.25).

Entretanto, o professor tem que buscar meios para se reinventar, diante de tantos problemas encontrados na sua profissão.

1.2.3 Transtorno de aprendizagem

Como descrito no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – [DSM-V \(2014\)](#), o transtorno de aprendizagem tem origem biológica, sendo um transtorno

do neurodesenvolvimento. Levando o cérebro a ter interferência na sua capacidade de perceber ou processar as informações verbais e/ou não-verbais, isto porque, tem influências epigenéticas, ambientais e genéticas. Os principais transtornos da aprendizagem são:

- **Transtorno da leitura ou dislexia:** dificuldade em identificar e corresponder símbolos gráficos e fonemas, o que dificulta nos reconhecimentos das palavras;
- **Transtorno de escrita:** causa complicações na capacidade de construção ortográfica, e composição de textos escritos;
- **Transtorno de matemática ou discalculia:** dificuldade característico da matemática, pois apresenta impedimentos em compreender conceitos de números e símbolos matemáticos.

No Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - **DSM-V (2014)** esclarece que a discalculia leva o indivíduo a apresentar uma capacidade significativamente abaixo da esperada para a idade cronológica. Podendo ser notado nas atividades e avaliações propostas pelo professor, sendo apresentado um nível escolar inferior nas operações aritméticas.

Esses transtornos são percebido geralmente na escola, sendo que, o professor tem um papel determinante na identificação e sinalização destes transtornos. Pois, o educador tem a oportunidade de verificar e relacionar o desempenho de diferentes alunos, facilitando a identificação dos estudantes que estão abaixo do esperado. Ter o conhecimento dos transtornos de aprendizagem é fundamental para identificá-los.

Wajnsztein e Wajnsztein (2009, p.187) afirmam que:

Alguns processos cognitivos demonstram-se afetados, como: velocidade de processamento da informação; memória de trabalho; memória em tarefas não verbais, memória de curto e longo prazo; memória sequencial auditiva; habilidades visuo-espaciais; habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis; linguagem matemática.

É importante levar em consideração que nem todos os problemas de aprendizagem apresentados por alguns alunos deve ser identificado como transtorno de aprendizagem. Por vezes se trata de falta de sincronismo no vínculo entre professor e aluno. Cabendo ao professor buscar metodologias que melhor se adéquam de acordo com a necessidade do aluno.

Quando o aluno fala, lê, escreve ou desenha, ele não só mostra quais habilidades e atitudes estão sendo desenvolvidas no processo de ensino, como também indica os conceitos que domina e as dificuldades que apresenta. Com isso, é possível verificar mais um aspecto importante na utilização de recursos de comunicação para interferir nas dificuldades e provocar cada vez mais o avanço dos alunos. (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.45)

Portanto, para que não haja confusão entre transtorno e dificuldade metodológica, o educador deve tomar os devidos cuidados nas escolhas da metodologia para que as dificuldades sejam superadas em sala de aula, com isso, alcançar o objetivo do ensino e aprendizagem.

1.2.4 Alunos desinteressados

Dentre os fatores que acarretam o mau desempenho escolar dos alunos, estão ligados ao comportamento deles para com a aprendizagem. Em se tratando de Matemática, a dificuldade em compreender os seus conceitos, muitas vezes se dá pela apatia com a disciplina. As condutas deles segundo Prado (2000, p.93) evidenciam a falta de: “atenção às aulas, atenção nos cálculos, base na matéria, interesse, tempo, treino e repetição, cumprir as tarefas de casa e acompanhamento dos pais”.

Na pesquisa realizada por Santos, França e Santos (2007), os educandos reclamam da falta de clareza nas explicações dos professores, a omissão nas correções de todas as atividades propostas, não coibir a indisciplina em sala e não respeitar as dificuldades dos alunos.

Quanto a finalidade da Matemática, os PCNs aborda que:

Outro aspecto importante que o professor precisa levar em conta consiste em canalizar para a aprendizagem toda a ebulição desse espírito questionador, que estimula os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode contribuir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo.

Dessa maneira, a Matemática está se caracterizando como algo que não faz parte da realidade dos alunos, com isso, eles dão cada vez menos importância para o aprendizado da disciplina. Diante desse cenário, faz-se necessário que professores e família se unam para procurar meios que envolva os alunos, de forma que a Matemática possa ser prazerosa, investigativa, atual e consiga desenvolver o raciocínio lógico do alunado.

É determinante que o aluno perceba que a escola está envolvida e empenhada para garantir o processo de ensino e aprendizagem, dentro do possível. Tendo como intenção promover e garantir a segurança, elevar a autoestima e a confiança do aluno. Para que o aluno sinta-se abrigado e com isso, supere as dificuldades e consiga alcançar sucesso na sua jornada de aprendizagem.

1.2.5 Defasagem escolar

A defasagem escolar é um dos problemas encontrados na aprendizagem, pois o professor se depara com alunos de idades diferentes e com níveis diferentes de conhecimento em uma mesma turma. Sendo por falta de desempenho ou tempo, o educador se encontra em uma posição delicada, quando toma a decisão de nivelar a classe conforme o menor grau de conhecimento, ou então os alunos com menor compreensão não recebem a devida atenção.

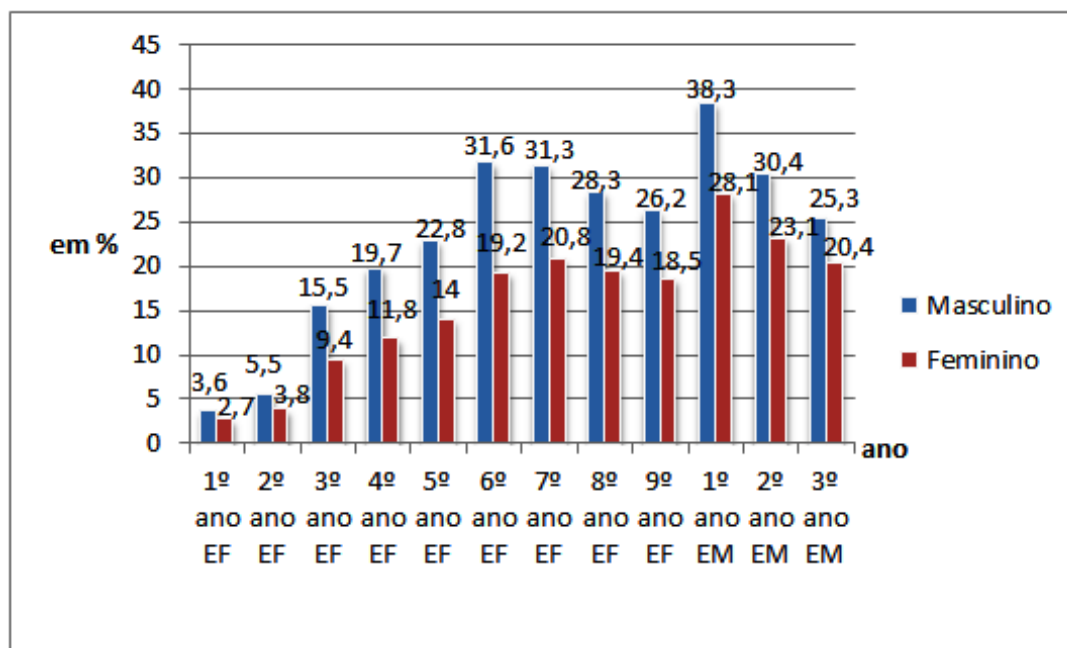
Segundo o ponto de vista de [Ribeiro e Cacciamali \(2012, p.497\)](#), “são considerados em situação de defasagem escolar os alunos que não possuem no início de cada ano letivo os anos de estudo compatíveis com a sua idade.”

De acordo com [Ribeiro e Cacciamali \(2012\)](#), a defasagem escolar está ligada a indicadores como repetência, entrada tardia na escola ou evasão escolar. Assim, é indispensável entender os fatores principais que colabora com a defasagem escolar para ser elaboradas políticas públicas educacionais. Ainda destacam que, a defasagem escolar não é causada apenas por aspectos socioeconômicos das famílias, deve levar em conta particularidades individuais que não é visível, o ingresso ao mercado de trabalho, a quantidade e qualidade das escolas.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), traz no censo escolar de 2018 a respeito da distorção idade-série os seguintes dados de acordo com a figura 1.1:

- Os dados levam em conta as classes comuns (não exclusivas de alunos com deficiência).
- No gráfico são usadas as siglas EF e EM, que correspondem a ensino fundamental e ensino médio, respectivamente.
- A taxa de distorção idade-série é a porcentagem de alunos em cada série, com idade acima da idade recomendada.
- O percentual de alunos com defasagem escolar do sexo feminino em comparação ao ano do ensino básico que cursam é inferior ao do sexo masculino em quasquer ano.
- No sexto ano do ensino fundamental é o que registra a maior diferença percentual de taxa de distorção entre os sexos, sendo 19,2% para o sexo feminino e 31,6% para o sexo masculino.
- O primeiro e segundo ano do ensino fundamental são os que apresentam menor taxa de distorção entre todos os anos.
- O primeiro ano do ensino médio é que apresenta maior taxa de distorção entre todos os anos.

Figura 1.1 – Taxa de distorção idade-série por etapas dos ensinos fundamental e médio segundo sexo - Brasil – 2018



Fonte: INEP (2018) - Censo Escolar

Temos que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma das políticas públicas educacionais para minimizar a defasagem escolar, e teve início com Constituição Federal de 1988. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica temos que:

A instituição da Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem sido considerada como instância em que o Brasil procura saldar uma dívida social que tem para com o cidadão que não estudou na idade própria. Destina-se, portanto, aos que se situam na faixa etária superior à considerada própria, no nível de conclusão do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. (BRASIL, 2013)

No entanto, o EJA encontra adversidade quanto ao seu intuito de promover um ensino de qualidade. Pois, as escolas nem sempre estão preparadas para receber e lidar com esses alunos da maneira adequada, tendo algumas dificuldades como: Professores com metodologia apropriada para o este público, espaço físico da escola, material didático apropriado, alimentação satisfatória ao alunado depois de uma jornada de trabalho, entre outras.

Instalações físicas e financiamento adequados, valorização dos profissionais e assistência aos estudantes com alimentação, transporte e material são pré-requisitos para uma EJA mais relevante. Apesar de óbvias, essas condições merecem atenção, tendo em vista a precariedade de alguns serviços educativos. (PIERRO, 2014)

Neste meio-tempo, a tecnologia pode ser uma grande colaboradora contra a defasagem escolar, visto que, criar turmas separadas de aceleração encontra algumas adversidades. Ao passo que, nos encontramos em grande evolução tecnológica em todos os segmentos, inclusive na educação.

As possibilidades tecnológicas na educação são muitas. Com isso, oportunizando práticas sociais entre os alunos permitindo colaboração de conhecimentos prévios entre eles, sejam por meio de computador, *smartphones*, *tablets*, *internet*, *softwares* educativo e plataformas digitais. O uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem será abordado com maior profundidade no capítulo 2.

Portanto, diante dessas dificuldades encontradas pelos alunos, propomos a utilização dos dispositivos móveis para o desenvolvimento de uma metodologia no ensino, aplicando o Sistema de Repetição Espaçada. Na próxima seção iremos aprofundar no conceito de Sistema de Repetição Espaçada.

1.3 Sistema de Repetição Espaçada

O Sistema de Repetição Espaçada (SRE), aborda a maneira em que o cérebro humano se comporta ao receber determinado conhecimento com o passar do tempo. As análises serão baseadas nos estudos a respeito da curva do esquecimento, ela descreve por quanto tempo somos capazes de reter determinada informação recém-aprendida.

Uma das dificuldades encontrada pelo estudante é conseguir manter ativa em sua memória uma grande quantidade do conteúdo aprendido. Dessa forma, acaba esquecendo com o passar do tempo e quando ele tiver necessidade em utilizar esse conteúdo, faz-se necessário repetir os estudos novamente.

Há determinados momentos após a aprendizagem em que nossa capacidade de recordação parece “diminuir gradualmente”. Entretanto, se tivermos oportunidade de rever os dados um pouco antes dessa “queda gradual”, conseguiremos manter as informações frescas em nossa memória. (ISRAEL; NORTH, 2014)

A memória é importante no processo de aprendizagem, pois sua função cognitiva auxilia no mecanismo do sujeito em reter e recuperar informações diversas.

“A memória é a faculdade da mente pela qual os atos mentais passados e os estados de consciência são retidos, evocados e reconhecidos” (KELLY, 1982, p.88, tradução nossa).

Do ponto de vista de Kelly (1982), a memória abrange estas três funções:

1. Retenção: É a conservação de percepções, imagens e ideias.
 - (i) Depende, portanto, da vivacidade, frequência e impressões recentes.

- (ii) Seu desenvolvimento é alcançado através de repetições significativas, reformulações através de múltiplos sentidos, interesse e concentração de atenção.
2. Evocação ou memória: É a reprodução atual na consciência de uma experiência passada.
 - (i) Depende das associações entre as experiências.
 - (ii) Seu desenvolvimento é alcançado através da formação de associações, cada vez mais frequentes e melhores.
 - (iii) Existem três tipos de associações usadas na memória:
 - a) As conexões artificiais que constituem a fonte de memória puramente mecânica, nas quais você aprende sem entender seu significado;
 - b) As conexões engenhosas entre a experiência a ser lembrada e uma chave ou Regra mnemotécnica¹, para auxiliar a memória;
 - c) Memória lógica suportada pela memória lógica e racional. Esse tipo de associação é possível através da compreensão do significado de cada tópico e de seu lugar em algum sistema de pensamento. Consiste em relações causais e sistemáticas entre séries de eventos. Depende da apresentação do material em uma série relacionada de relações racionais.
 3. Reconhecimento de experiências passadas: é a captura e aceitação de uma experiência atual idêntica a outra anterior.
 - (i) Seu desenvolvimento é alcançado através de sistemas de ideias bem organizadas.

Com estudos baseados no ponto de vista de [Silva \(2015\)](#) e [Granjeiro \(2017\)](#), a Repetição Espaçada teve início por volta de 1850 quando o filósofo alemão chamado Hermann Ebbinghaus começou a estudar a respeito do armazenamento da memória e teste de inteligência. Sendo assim, chegou a demonstrar que a memória tem diferentes tempos de duração e capacidade de restauração das informações retidas. Sendo que sua teoria ainda é bastante adotada por profissionais de todo o mundo para o estudo da memória e aprendizagem.

De acordo com [Ebbinghaus \(1962\)](#), o esquecimento ocorre de maneira contínua, e esse procedimento é conhecido como **curva do esquecimento**. Esse processo acontece de forma bastante geral e aproximada, pode-se dizer que existe uma taxa basal de esquecimento, semelhante em todas as pessoas, caracterizada pelos seguintes dados:

- um dia após o estudo, 50% do estudo é esquecido;

¹ **mnemotécnica** - uma técnica de estimulação da memória.

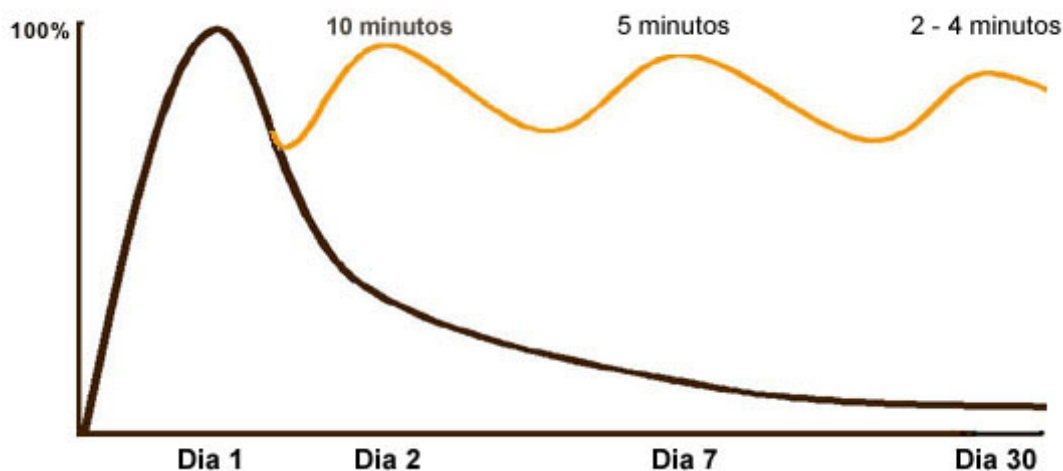
- dois dias depois, mais de 70% do estudo foi esquecido;
- após 7 dias, uma semana, no máximo 5% do estudo serão lembrados.

Segundo [Silva \(2015\)](#), o momento crítico é depois da obtenção do conhecimento, logo após as primeiras 24 horas, sendo nesse intervalo que se verifica a maior parcela do esquecimento. O método do SRE diz que nesse período deve-se fazer a revisão inicial de 10 minutos para cada hora/aula, sendo satisfatório para que a memória retenha toda a informação retida (100%). Com uma semana (sétimo dia), para retomar o 100% do mesmo conteúdo o tempo de revisão passa a ser de 5 minutos por hora/aula. No entanto, com um mês (trigésimo dia), carecerá de 2 a 4 minutos por hora/aula para alcançar o 100% do mesmo conteúdo.

Conforme a figura 1.2, o eixo vertical indica o percentual de aprendizagem do aluno. Enquanto o eixo horizontal mostra o tempo transcorrido depois de adquirir o conhecimento, considerando o dia 1 como o momento da aprendizagem em que o topo corresponde a 100%. A figura 1.2 apresenta duas curvas: uma escura e outra amarela.

- Sendo que a curva escura representa o caso em que o aluno não aplica o SRE, observe que no dia 1 ele tem 100% da aprendizagem, porém com o passar dos dias a curva vai decrescendo, tendendo ao esquecimento.
- Já na curva amarela em que o estudante aplica o SRE, pode notar que do primeiro para o segundo dia a curva apresenta um declínio e com a repetição do estudo é retornada a 100%; no sétimo dia novamente a curva tem um pequeno declínio e retorna a 100% após a repetição; no trigésimo dia ocorre a mesma situação retornando ao 100% da curva após a repetição do estudo do conteúdo.

Figura 1.2 – Curva do esquecimento



Fonte: ([DELL'ISOLA, 2008](#))

O SRE por si só não é autossuficiente como método de aprendizagem, para [Ruiz \(2012\)](#) é importante levar em consideração outros aspectos que interferem na retenção de conteúdos, como:

- A intensidade da memória; isto é, o grau de aprofundamento do que foi aprendido.
- A dificuldade do assunto a ser lembrado.
- A representação do assunto que cada pessoa faz; isto é, do método de aprendizagem.
- Fatores fisiológicos ou emocionais: estresse, sono.

É evidente que a técnica de Repetição Espaçada cita, basicamente, apenas que há um momento ideal para as revisões, ela não considera as questões individuais de aprendizagem e nem as características de estudo de cada indivíduo, mas serve como parâmetro para que seja sempre lembrado um determinado assunto no momento em que o estudante está mais suscetível em esquecê-lo. ([SILVA, 2015](#), p.2)

Se essas revisões ocorrerem periodicamente, os estudantes podem ter um elevado grau de aprendizagem e com pouco “sacrifício” (número de revisões). No entanto, é necessário programar essas repetições para serem realmente eficaz, é inútil realizar iterações periódicas todos os dias, eles manterão o percentual de memória, mas em troca de um excesso de estudo desnecessário que certamente afetará a motivação e a continuidade do programa de estudo. Ou seja, as recapitulações devem ser feitas em momentos ideais.

Portanto, o SRE é uma técnica de memorização em que o estudante faz revisões de informações já aprendidas, isto significa, que este sistema pode ser utilizada para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Existem outros estudos que utilizam o SRE como: O Sistema Leitner e plataformas digitais. Na próxima seção iremos conhecer o Sistema Leitner.

1.4 Sistema Leitner

O Sistema Leitner é fundamentado no conceito do SRE e compõe-se em uma coleção de **cartões**² que são chamados de **cartões de memória flash**³ (Flashcards) separados em caixas, que serão deslocados de uma caixa para outra, conforme o desempenho de acertou ou erro em um espaço de tempo a serem revisados ([LEITNER, 1984](#)).

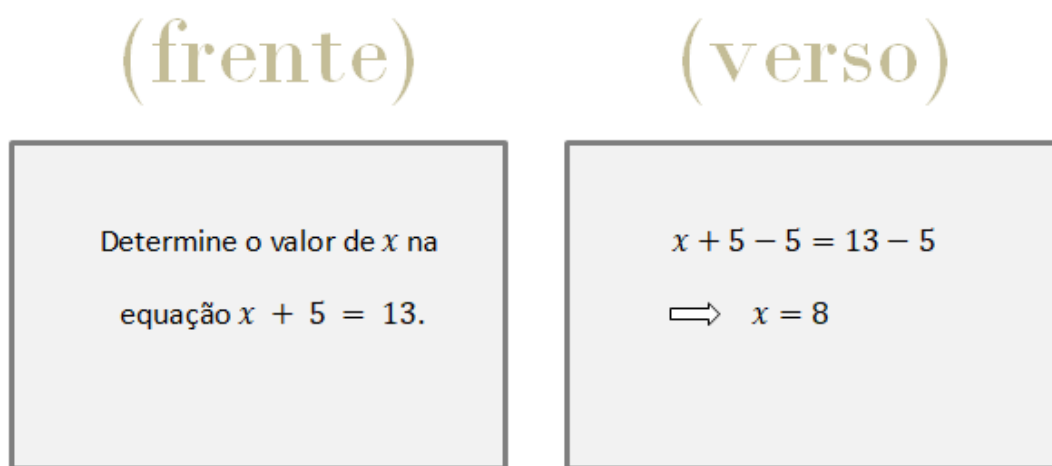
² **cartão** - é uma peça com formato retangular que contém algo escrito, impresso ou que simboliza alguma questão. Os cartões podem ser feitos de papel, plástico, cartolina ou outro material.

³ **Cartão de memória flash** - é um dispositivo de armazenamento de dados com memória que pode armazenar dados mesmo sem energia ([WESTCON, 2001](#)).

Na década de 1970, o jornalista científico alemão Sebastian Leitner produziu o sistema Leitner para agendamento de flashcards, mais especificamente em 1972 com a sua obra “So lernt man lernen. Der Weg zum Erfolg” (Então você começa a aprender. A estrada para o sucesso). O sistema Leitner funciona da seguinte maneira: cada cartão contém uma pergunta de um lado e no verso a resposta. Ao ler a pergunta, o estudante verifica se sabe a resposta. Caso afirmativo, o cartão é movido para o bloco de cartões já estudados. Caso o estudante desconheça a resposta, o cartão é movido para o bloco de cartões a serem revistos posteriormente (SILVA, 2015, p.2).

Como descrito por Ruiz (2012), esse sistema possui um conjunto de 5 **caixas**⁴ e **cartões** de perguntas e resposta. O método de trabalho começa organizando todos os flashcards na caixa 1 para revisão e consiste em revisar diariamente uma série de flashcards na caixa 1, promovendo-os para a caixa 2 (se estiverem perfeitamente assimilados), que serão revisados por um período de tempo maior. Por sua vez, quando chegar a hora de revisar essas caixas superiores (2, 3, 4 e 5) por períodos mais longos de revisão, em caso de assimilação correta dos respectivos cartões, eles serão promovidos para uma caixa superior (de um período de revisão mais longo). Caso contrário, se o flashcards não for assimilado corretamente, ele sempre será regredido, retornando o cartão de memória à caixa 1 para revisão diária. Conforme mostra as figuras 1.3 e 1.4.

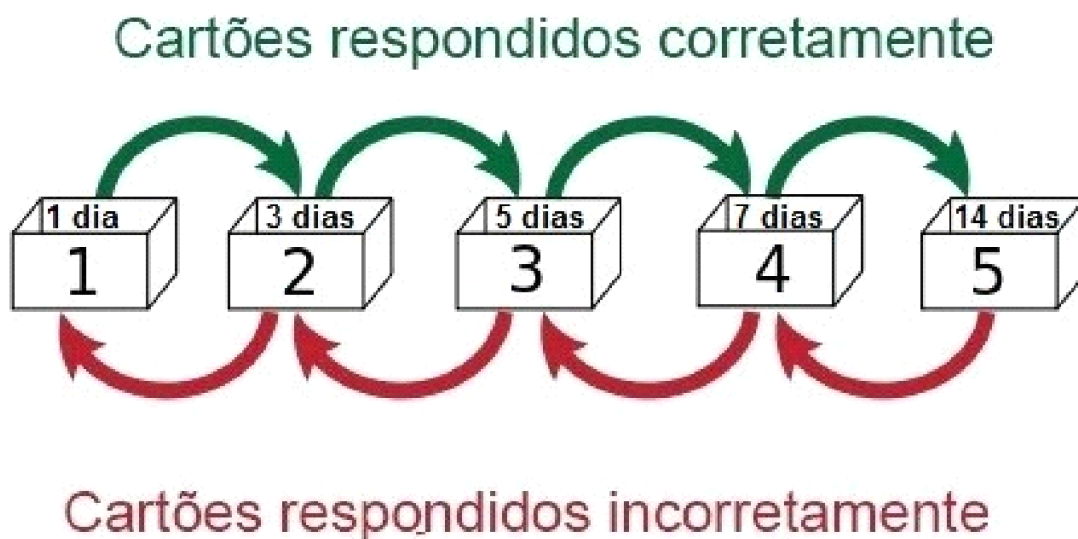
Figura 1.3 – Flashcards



Fonte: Elaborada pelo autor

⁴ **Caixa** - Recipiente retangular de madeira, de metal, de matéria plástica, papelão ou feita em outro material com o intuito de guardar ou transportar objetos.

Figura 1.4 – Sistema de caixas Leitner



Fonte: <https://aprenderpalavras.com/o-sistema-de-memorizacao-de-leitner/>

Existem ferramentas de grande acessibilidade que também utilizam os conceitos de repetição espaçada e já incentivam muitas pessoas na progressão de seus estudos, como por exemplo: Duolingo (ferramenta de ensino de idiomas), Anki (auxilia na organização de lembretes), FluxCar e Mnemosyne Projects (ambos com proposta similar de uso de flashcards), e outras. Muitas dessas ferramentas estão disponíveis em dispositivos móveis como smartphones e tablets, propiciando a acessibilidade como ponto chave para a valorização do estudo (SILVA, 2015).

Assim sendo, fica evidenciado que o Sistema Leitner emprega o conceito do SRE na técnica de memorização. Ao longo do tempo foram desenvolvidas ferramentas digitais que se baseiam no conceito do Sistema Leitner, entre elas o *Anki* que será o dispositivo utilizado em nosso trabalho, daremos maior atenção a este aplicativo no capítulo 4.

Neste capítulo foram apontadas algumas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico. Bem como, o conceito e método empregado no Sistema de Repetição Espaçada.

2 USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Neste capítulo, serão retratadas as potencialidades das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação. Ou seja, relataremos dados e conceitos a respeito destas ferramentas, com enfoque principalmente nos **objetos de aprendizagem** e na **aprendizagem móvel** que são de grande utilidade no processo de ensino e aprendizagem, pois fazem parte do nosso cotidiano e tem grande influência sobretudo com os jovens. O capítulo abordado com base nos PCNs, UNESCO (2014), Moran (1995), Braga (2015), entre outros.

2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação na educação

A comunicação é uma ferramenta importante na vida humana, pois, ela possibilita a construção e geração de relacionamentos, conhecimento, corroboração, cognição e ação o que leva a humanidade a trilhar caminhos de crescimento e evolução. O que nos propiciou o desenvolvimento tecnológico e temos a nosso dispor as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que é uma sentença que tem a função de promover a comunicação, ao qual, é composto por um combo de recursos tecnológicos interligados que proporcionam, por intermédio de telecomunicações, *software* e *hardware*, tornando possível, a automação e comunicação em diferentes setores, entre eles a educação.

As TICs têm influenciado, em geral, nos avanços da sociedade nos últimos anos. Esses recursos tecnológicos tem um papel relevante no desenvolvimento econômico e social no mundo atual, pois, são grandes as mudanças nas indústrias, na economia, no Governo, na educação e na sociedade.

E na escola como está sendo utilizada essa tecnologia? Ainda temos algumas barreiras, pois, temos escolas sem salas de informática e quando tem, nem sempre dispõe de *internet*, de um profissional qualificado seja para cuidar da manutenção dos equipamentos ou o próprio professor. Sendo que muitos educadores tem dificuldades em lidar com ferramentas tecnológicas. Contudo, diante de tantos instrumentos como: os computadores, as câmeras digitais, a telefonia móvel e *tablets*, as TVs, o correio eletrônico, entre outras. Faz-se necessário a apropriação dessas tecnologias no ambiente escolar, para torná-lo mais dinâmico e atual.

Para Moran (1995), as tecnologias tem o poder de seduzir os jovens. Logo, é um mecanismo que deve ser utilizado pela escola pra atrair os alunos, uma vez que, promove a

interação entre alunos seja em âmbito local, regional ou global, respeitando o ritmo de cada indivíduo. O mesmo acontece com os educadores. Sendo possível o compartilhamento de seus trabalhos de pesquisa de maneira instantânea pela *internet* para quem quiser.

Moran (1995, p.24-26) afirma que:

As tecnologias de comunicação não mudam necessariamente a relação pedagógica. [...]As tecnologias de comunicação não substituem o professor, mas modificam algumas das suas funções. A tarefa de passar informações pode ser deixada aos bancos de dados, livros, vídeos, programas em CD. O professor se transforma agora no estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar a informação mais relevante. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos alunos. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, os adapta à realidade dos alunos, questiona os dados apresentados. Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria o conhecimento com ética.

Consequentemente, as TICs contribuem expressivamente nesse cenário, e o professor é o mediador, tendo o compromisso de avaliar e oportunizar a potencialidade das diversas mídias na construção do conhecimento, direcionado e instruindo seus educandos a fazer uso racional das tecnologias.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o uso das Tecnologias da Informação abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. É fundamental que o professor aprenda a escolhê-las em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem.

2.2 Objetos de Aprendizagem

Os Objetos de Aprendizagem (OAs) apresentam-se como novidade no processo ensino e aprendizagem, como se trata de um acessório virtual e, portanto reutilizável de fácil manuseio, para tal, é essencial que seja armazenado e catalogado em arquivos próprios para esta finalidade.

Segundo Braga (2015, p.13), “Os Objetos de Aprendizagem podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, catalogados e disponibilizados em repositórios na Internet para serem reutilizados para o ensino.”

Spinelli (2005, p.7) afirmar que:

Um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma

teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho.

De acordo com Wiley (2001), para um instrumento ser classificado como Objeto de Aprendizagem e ser manipulado no meio de ensino, ele deverá apresentar as seguintes características:

- (i) Reusabilidade: executar inúmeras vezes em várias conjunturas de aprendizagem;
- (ii) Adaptabilidade: ajustável nos variados ambientes de ensino;
- (iii) Granularidade: tópico em partes, para proporcionar sua reusabilidade;
- (iv) Acessibilidade: fácil acesso por meio da *internet* de forma que possa ser utilizado em diferentes locais;
- (v) Durabilidade: viabilidade de uso contínuo, independente da mudança de tecnologia;
- (vi) Interoperabilidade: capacidade de operar por meio de uma variedade de *hardware*, sistemas operacionais e *browsers*, intercâmbio satisfatório entre diversos sistemas.

Nesse ponto de vista, os objetos de aprendizagem apoiam em recursos empregados com propósitos educativos, independente do ambiente de uso, podendo ser reutilizados para novas aprendizagens e, até mesmo, adaptados para outros ambientes. Criando, assim, mecanismos que ajudam o professor e o aluno no processo de ensino e aprendizagem, relacionando novos conhecimentos aos que já existentes, testando hipóteses, pensando onde aplicar um novo conhecimento, se expressando por meio de várias linguagens, aprendendo novos métodos, novos conceitos e sendo crítico. Além disso, motivam e contextualizam um novo conteúdo curricular a ser tratado.

2.3 Aprendizagem móvel

A aprendizagem móvel, pode e deve ser utilizada como instrumento no processo de ensino, visto que, estas tecnologias móveis (Celulares, *Smartphones*, *Tablets*, entre outros) permitem a flexibilização de espaço e tempo para que o educando tenha acesso aos conteúdos educacionais. Esses estudos definem a aprendizagem móvel como a aprendizagem estendida e respaldada a partir do uso dos dispositivos móveis. Em particular, essas máquinas possuem qualidades de portabilidade, mobilidade e flexibilidade tornando fáceis à interação com diferentes mídias digitais, proporcionando aos sujeitos a obtenção de informações e estudos independente do ambiente em que se encontra e com diferentes formas de metodologias de aprendizagem.

A aprendizagem móvel envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. A aprendizagem pode ocorrer de várias formas: as pessoas podem usar aparelhos móveis para acessar recursos educacionais, conectar-se a outras pessoas ou criar conteúdos, dentro ou fora da sala de aula. A aprendizagem móvel também abrange esforços em apoio a metas educacionais amplas, como a administração eficaz de sistemas escolares e a melhor comunicação entre escolas e famílias (UNESCO, 2014, p.8).

Segundo a UNESCO (2014, p.12 e seg.), a aprendizagem móvel têm as seguintes potencialidade:

Expandir o alcance e a equidade da educação, facilitar a aprendizagem individualizada, fornecer retorno e avaliação imediatos, permitir a aprendizagem a qualquer hora, em qualquer lugar, assegurar o uso produtivo do tempo em sala de aula, criar novas comunidades de estudantes, apoiar a aprendizagem fora da sala de aula, potencializar a aprendizagem sem solução de continuidade, criar uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal, auxiliar estudantes com deficiências, minimizar a interrupção educacional em áreas de conflito e desastre, melhorar a comunicação e a administração, melhorar a relação custo-eficiência.

Vale evidenciar que os avanços tecnológicos vêm em constante evolução e com uma velocidade bem mais elevada do que a do ambiente escolar. Portanto, é essencial uma reflexão e um despertar da “escola” para o momento atual, para tal, deve buscar meios de capacitar o educador, sendo fundamental a sua inserção no mundo digital como mediador, tendo em vista, que a maioria dos alunos já tem acesso e mobilidade em lidar com essas tecnologias.

2.4 Surgimento dos Smartphones e Tablets

Os *smartphones* que conhecemos atualmente, foi idealizado no ano de 1947, sem grande sucesso e ficando apenas na teoria. Mas no ano de 1973 a Motorola apresentou um celular desenvolvido pelo engenheiro eletrotécnico Martin Cooper que efetuou a primeira ligação de um telefone móvel para um telefone fixo. Somente em 1984, a mesma empresa comercializou o primeiro celular *DynaTAC* que ficou conhecido como primeira geração, sendo que sua bateria durava em torno de 1 (uma) hora, com 4,5 cm de largura, 33 cm altura e 8,9 cm de espessura e com 794 gramas (RENATO, 2012).

Segundo Renato (2012), essa tecnologia empregada nos celulares que conhecemos iniciaram-se na década de 90. Com mensagens de texto, um livro de endereços, calculadora, pager, fax, *touchscreen*, bateria de lítio e 100 gramas de peso. Entretanto, foi nos anos 2000 que surgiram os primeiros *smartphones*, trazendo com eles as tecnologias: navegar na *Internet*, rede 3G, rede digital, *Bluetooth*, câmeras integradas, aparelhos ultrafinos, etc.

O Smartphone – telefone inteligente surgiu de uma combinação entre celulares e agendas eletrônicas. Eles possuem uma tecnologia mais avançada e seu próprio sistema operacional é escrito em código aberto, o que significa que qualquer pessoa pode simplesmente desenvolver programas que funcionam neste sistema operacional. (BATISTA, 2011)

Conforme foram evoluindo, os celulares passaram a incorporar as funções cada vez mais de dispositivos, tornando-se progressivamente mais importantes. Tinham processadores ARM de 300 a 400 MHz e 64 MB ou mais de memória RAM, superior ao de muitos computadores do final da década de 1990. Pelo grande número de funções disponíveis nos *smartphones* e com os constantes avanços da tecnologia, torna-se impossível definir um conjunto de características que o definem, mas podemos classifica-los como dispositivos que agregam conectividade, mobilidade e entretenimento. Pois, passaram a assimilar as funções de outros dispositivos, assim como no caso dos computadores, agendas eletrônicas, PDAs e os *Palms*, que, ao serem incorporados, deram origem aos *smartphones* que usamos atualmente. (MORIMOTO, 2009)

Segundo Blanc (2010) o *tablet* teve seu início no ano de 1968, quando o americano e cientista da computação Alan Kay elaborou a ideia do *Dynabook*¹, com finalidade educativas e de fácil linguagem para serem usadas por crianças. Nessa caminhada tiveram algumas ideias que não deram certo, como foi o caso do *Bashful* (Dengoso), desenvolvida pela *Apple* em 1983. No entanto em 1989 a empresa norte-americana *GRiD Systems* lançou no mercado o primeiro *tablet* como conhecemos, que foi o *GRiDpad Pen Computer* e em 2010 a *Apple* concebeu o *iPad*, e a partir desse momento o *tablet* ganhou notoriedade, pois surgia um dispositivo multifuncional, portátil e eficiente.

O *Dicionário* da Língua Portuguesa de Portugal, define *tablet* como “um dispositivo eletrônico em formato retangular e com ecrã táctil², usado para organização pessoal, visualização e arquivo de vários tipos de ficheiros digitais, comunicação móvel e como entretenimento”.

2.5 Popularidade dos Smartphones e Tablets no Brasil

O uso de celulares está cada vez mais presente no nosso dia-dia, tornando-se indispensável seja para tarefas simples ou mais exigentes. Esse aparelho está sendo o principal meio de acesso à *internet* no Brasil, o número de usuários está crescente, se tornando o maior dispositivo digital utilizado independente: da idade, sexo, classe econômica e densidade demográfica.

¹ computador pessoal para crianças de todas as idades.

² **Ecrã táctil** - superfície sensível ao toque, que é ativado pelo dedo ou por uma caneta própria, permitindo ao utilizador interagir com dispositivos como o computador ou o telemóvel.

O Brasil tem hoje dois dispositivos digitais por habitante, incluindo smartphones, computadores, notebooks e tablets. Em 2019, o País terá 420 milhões de aparelhos digitais ativos. É o que revela a 30ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) e divulgada ontem. Entre os aparelhos, o uso de smartphone se destaca: segundo o levantamento, há hoje 230 milhões de celulares ativos no País. [...] Desde o ano passado, o Brasil já tem mais de um smartphone por habitante (WOLF, 2019, n.p).

De acordo com Paiva (2019), dos 126,9 milhões de brasileiros que faz uso de *internet*, 71 milhões dos usuários recorrem ao celular para esse fim. De acordo com uma pesquisa realizada pela TIC Domicílios a partir de entrevistas em 23.508 domicílios de 350 municípios entre outubro de 2018 e março de 2019 temos que:

- a) 56% dos usuário de *internet* utilizam somente o celular;
- b) no meio rural, 77% dos internautas acessam a *internet* pelo celular;
- c) na análise por classe social, entre os internautas das classes D e E a proporção é de 85%.

Conforme os dados apresentados acima podemos concluir que o uso de celular para acessar a *internet* é proporcionalmente maior entre os residentes da zona rural e pela população economicamente desfavorável. Isto se explica pelo fato dessa fatia da população ter menor poder de aquisição de computadores e *notebooks*.

Figura 2.1 – Usuários de *internet*: por dispositivo utilizado para acesso individual

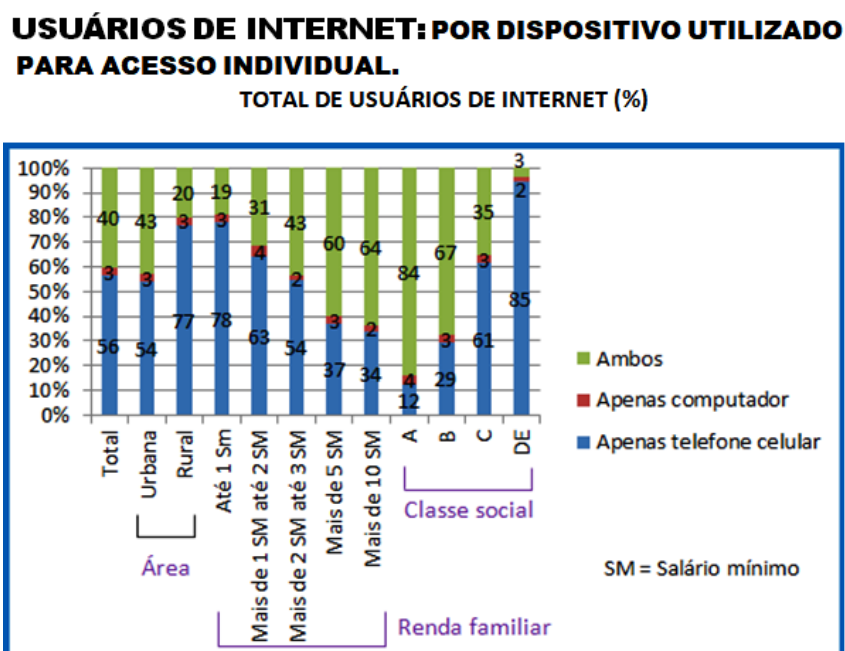


Fonte: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros – TIC Domicílios 2018.

A figura 2.1 mostra que o percentual de pessoas no Brasil que fazem uso da *internet*, conforme a pesquisa da TIC Domicílios no decorrer do período de 2014 a 2018, é que o número de usuários que fazem uso apenas pelo celular está aumentando enquanto os que utilizam apenas os computadores ou ambos está diminuindo.

A figura 2.2 mostra que o percentual de pessoas no Brasil que fazem uso da *internet*, conforme a pesquisa da TIC Domicílios em 2018, é que o número de usuários que fazem uso apenas pelo celular é maior na zona rural e entre as classes sociais C, D e E, enquanto o uso de apenas computadores é basicamente inalterado para qualquer área ou classe e o uso de ambos é maior nas classes sociais A e B.

Figura 2.2 – Usuários de *internet*: por dispositivo utilizado para acesso individual em (%)



Fonte: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios Brasileiros – TIC Domicílios 2018.

O *smartphone* é sem dúvidas um objeto de desejo para a maioria das pessoas e assumiu um lugar de destaque na rotina dos brasileiros, tornando-se, cada vez mais, sua principal ferramenta digital. O Brasil que já passou pela rede 1G (inativa atualmente), 2G, 3G, 4G e atualmente aguarda a entrada da rede 5G de altíssima qualidade. Essa realidade que traz oportunidades e desafios para o mercado, principalmente para os setores de tecnologia, mídia e telefonia.

2.6 A importância dos smartphones e tablets na sala de aula

Os maioria dos alunos atualmente fazem parte da **Geração Z**³ e **Geração Alpha**⁴, e não querem ser apenas ouvinte na sala de aula, sentem a necessidade de interagirem e contribuírem, preferencialmente, pelo meio digital.

De acordo com Araújo (2015, p.30), os *tablets* e *smartphones* tem vantagens e funcionalidades de serem usados em sala de aula, tais como:

(a) **Ferramenta de pesquisa** – Devido ao tamanho das telas de smartphones e tablets, as mesmas servem como uma ótima ferramenta de pesquisas online em sala de aula.

(b) **Fotografia de anotações** – As câmeras de alta resolução desses aparelhos são de grande utilidade para tirar fotografias das anotações do quadro, quando falta tempo para copiar tudo.

(c) **E-reader** – Os E-books armazenados nesses dispositivos ocupam pouco espaço e se torna muito mais viável do que ter que carregar vários livros pesados na mochila.

(d) **Troca de mensagens** – Grupos de mensagens instantâneas podem ser criados pelos professores em aplicativos de mensagem para promover a interação fora do ambiente escolar.

(e) **Compartilhamento de arquivos** – Fotos, livros, listas de exercícios, eBooks, entre outros arquivos podem ser compartilhados para complementar a aprendizagem.

(f) **Gerenciador de tarefas** - Apps de calendários, lembretes, listas e notas em smartphones e tablets ajudam o aluno a se organizar nos estudos.

Essa realidade tecnológica é fascinante e ao mesmo tempo desafiadora para o educador, visto que, o professor não pode ignorar a existência das mídias, elas são reais, e fazem parte da vida de seus alunos e portanto devem ser utilizadas como ferramentas no processo educacional. Então, o educador deve ter conhecimentos midiáticos para aproveitar ao máximo o potencial educativo desses dispositivos e torná-los aliados, contudo, deve tomar os devidos cuidados para que os mesmo não sejam mal utilizados por seus alunos, e se torne concorrentes nesse processo.

As tecnologias móveis, bem utilizadas, facilitam a interaprendizagem, a pesquisa em grupo, a troca de resultados, ao mesmo tempo em que facilitam as trocas banais, o narcisismo, o querer aprender, o consumismo fútil. Elas podem ajudar a desenvolver a intuição, a flexibilidade mental, a adaptação a ritmos diferentes. [...] a adaptação a novas situações,

³ **Geração Z** é a designação sociológica que caracteriza as pessoas nascidas de 2000 a 2010. Essa geração é considerada como **nativas digitais**, ou seja, nasceram na era digital e tem familiarização com *World Wide Web*, compartilhamento de Arquivos, MP3 *players* e telefones móveis, pois nasceram na época em que acessam a *internet* por celulares.

⁴ **Geração Alpha** caracteriza as pessoas nascidas após 2010. Essa geração nasceu em um ambiente cercado por tecnologia, em constante evolução. Há uma tendência que tenha maior independência em relação às gerações anteriores e com capacidade de se adaptarem as novas tecnologias.

informações, emoções. Cada um pode construir trilhas fascinantes de aprendizagem, que, na troca, iluminam múltiplos caminhos. [...] O perigo está no encantamento que as tecnologias mais novas exercem em muitos (jovens e adultos), no uso mais para o entretenimento do que pedagógico e na falta de planejamento das atividades didáticas. Sem planejamento adequado, as tecnologias dispersam, distraem e pode prejudicar os resultados esperados. Sem a mediação efetiva do professor, o uso da tecnologia na escola favorece a diversão e o entretenimento, e não o conhecimento (MORAN; MASSETO; BEHRENS, 2013, p.58).

De acordo com as Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel, UNESCO (2014), as tecnologias móveis estão cada vez mais acessível a todos os indivíduos da sociedade e com isso, as pessoas se apropriam cada vez mais de conhecimento de como manusear esses dispositivos. E contribuem para desenvolvimento da aprendizagem, sobre tudo para alunos que não tenha acesso à educação de qualidade em razão de fatores sociais, econômicos e geográficos.

Cabe ao professor realizar um planejamento adequado para que o uso desses aparelhos seja para alcançar propósitos pedagógicos, e não para permitir ao aluno o livre acesso sem monitoramento.

2.7 Aplicativos Móveis - *Apps*

A quantidade de aplicativos desenvolvidos para os dispositivos móveis estão em pleno crescimento. Isso se explica pelo fato da popularidade e pelo consumo de *smartphones* estarem em alta. O aplicativo móvel, cuja abreviatura conhecida por *App*, significa “aplicação de software” – , é um *software* desenvolvido para desempenhar tarefas específicos no dispositivo eletrônico móvel (*smartphone*, *tablet*), ou seja, acrescenta novas funções ao aparelho podendo fazer o acesso aos conteúdos estando *on-line* ou *off-line*. Os aplicativos podem ser instalados no dispositivo, desde que o aparelho permita que ele seja baixado pelo usuário, por meio de uma *Store* (loja on-line), por exemplo a *Play Store* e *Windows Phone Store*. Parte dos aplicativos disponíveis é gratuito.

Os aplicativos são criados para atender as necessidades do usuário, esses serviços têm como objetivo informar ou entreter, usando ou não como apoio os recursos disponíveis nos celular como câmera, GPS, agenda, *bluetooth* etc.

Segundo Fling (2009) os aplicativos são divididos em três tipos: *application framework*, aplicativos móveis para web e aplicativos nativos. Onde:

1. Os *application frameworks* ou estrutura para aplicativos são uma base para a criação de aplicativos introduzidos no sistema operacional do dispositivo. Fazendo compartilhamento de tarefas tais como comunicação, mensagem, gráficos, localização,

segurança e autenticação. A partir deles são criados aplicativos tais como jogos, navegadores e câmeras.

2. Os aplicativos móveis para web esses aplicativos não tem necessidade de serem baixados nos dispositivos. Eles possibilitam uma interação em tempo real, no qual o usuário interage dentro do conteúdo gerado por meio de um clique. Tendo uma aplicabilidade fragmentada para diferentes aparelhos, dispensando grandes adaptações e testes, com possibilidade de atualização sem necessidade da permissão do desenvolvedor.
3. Os aplicativos nativos são liberados na maioria dos dispositivos móveis, operando *on-line* ou *off-line*, com acesso ao sistema de arquivos e serviços de localização, e faz uso dos recursos de *hardware* disponíveis. Possuem *designs* mais elaborados o que possibilitam ao usuário melhor experiência com o conteúdo oferecido, pois permitem o uso do maior número dos recursos disponíveis no aparelho móvel.

De acordo com a análise feita por Pires (2016), a quantidade de *downloads* em uma *Store*, percebem-se os gêneros mais utilizados pelos usuários de aplicativos em dispositivos móveis são:

- **Redes sociais e comunicação** – *WhatsApp, Instagram, YouTube, Skype, Twitter, Facebook, etc.*
- **Jogos e entretenimento** – *Angry birds, Draw Climber, Slap Kings, Pou, Brain Test: Tricky Puzzles, Talking Tom, etc.*
- **Livros e educação** – *Kindle, Geogebra, Google Play Livros, Books, Wattpad, etc.*
- **Música, vídeos e fotos** – *Music, PhotoGrid, Quik, TikTok, Photo Lab, Google fotos, etc.*
- **Mapas e navegação** – *Waze, Google Maps, MAPS.ME, ViaMichelin, GPS etc.*
- **Notícias e revistas** – *G1, Uol, Veja, Google News, News Reader, etc.*
- **Esporte e saúde** – *iCare, MSN Esportes, Strava, Water your body, NutraBem, Glico, etc.*

Neste capítulo foi retratada a utilização das TICs na educação, considerando as potencialidades dos dispositivos móveis em conjunto com os aplicativos no intuito de facilitar o a interação entre professor, aluno e conteúdo.

3 EQUAÇÕES

Neste capítulo, faremos a apresentação de alguns aspectos históricos que contribuíram para o desenvolvimento do conceito formalizado de “equação do primeiro grau” e algumas aplicações.

Para chegarmos ao conceito de equação do primeiro grau como a conhecemos atualmente houve uma evolução no decorrer do tempo a partir da contribuição de vários matemáticos. Além das aplicações matemáticas como ferramenta para os professores dinamizarem o ensino e aprendizagem é possível desenvolver outras metodologias de ensino que torne o aluno capaz de compreender o conceito a partir da interatividade.

3.1 Contexto histórico

A sociedade está em constante evolução, e claro que a Matemática contribuiu para essa evolução como também evoluiu no decorrer dos tempos. Como sabemos a Matemática iniciou-se pela necessidade do homem **contar** (animais, alimentos e outros) em algum momento da sua história evolutiva, no entanto ao decorrer desse desenvolvimento o pensar matemático avançou do concreto para o abstrato, ou seja, a introdução da álgebra.

De acordo com [Eves \(2011\)](#), a Matemática contou com o aporte de povos e matemáticos, como:

- Na Babilônia por volta de 2000 a.C. a álgebra já estava resolvendo equações quadráticas e se argumentavam a respeito de algumas cúbicas (grau três).
- No Egito foi encontrado os papiros *Rhind* e *Moscov* datado aproximadamente 1850 a.C. aos quais, haviam questões em que as resoluções se davam por meio de equações lineares.
- A Grécia teve grande contribuição matemática, com ênfase a partir dos anos 300 a.C. sendo que, Diofanto teve grande contribuição algébrica com grande prestígio na Europa teve grande influência com os europeus. Diofanto escreveu três trabalhos com destaque para **Aritmética** que aborda de forma analítica a teoria algébrica dos números. No entanto, temos outros matemáticos gregos como: Euclides, Pitágoras, Tales, Arquimedes, Eratóstenes, Apolônio, Hiparco, Menelau, Ptolomeu, dentre outros.
- No império asiático se destacam China, Índia e Arábia. Sendo que na China teve ***K’ui-ch’ang Suanshu*** ou **Nove Capítulos sobre a Arte da Matemática**

sendo o texto antigo mais relevante, do período Han que teve início no ano 206 a.C. no entanto, acredita-se que neste texto tenha material de anos anteriores. Os hindus eram competentes na aritmética e colaboraram com a álgebra, com destaque para Bhāskara e seu trabalho **Lilāvati**. Na Arábia o primeiro trabalho com aritmética que tem conhecimento é o de Al-Khowārizmī (738-850 d.C.), tendo uma álgebra com pouca originalidade. Entretanto, a maior contribuição algébrica do mundo árabe foi desenvolvida por Omar Khayyam com resolução geométrica de equações cúbicas.

- Foi na idade média que se iniciou o simbolismo algébrico, Robert Recorde escreveu três textos, dos quais um foi dedicado a álgebra *The Whetstone of Witte*, publicada em 1557, onde utilizou pela primeira vez o símbolo de igualdade ao qual conhecemos. Nesse período vale destacar Christoff Rudolff, Michael Stifel e Napier. Ainda nessa época, tiveram matemáticos com grande destaque nas equações cúbicas e quárticas¹, como Benvenuto Cellini, Scipione del Ferro, Tartaglia, Zuanne de Tonini da Coi, Ferrari, Girolamo Cardano, François Viète, entre outros. De 1673 a 1683 Newton se dedicou a álgebra e a teoria das equações e nesse período ele verificou a lei da gravitação². No entanto Newton só veio a comunicar essa descoberta em 1684. Outro grande gênio do século foi Gottfried Wilhelm Leibniz, que rivalizava com Newton pela invenção do cálculo. A geometria algébrica contou com a extraordinária contribuição de René Descartes com *La géométrie* um dos três apêndices que acompanhava o seu tratado *Discours de la Méthode pour Bien Conduire sa Raison et Chercher la Vérité dans les Sciences* (Discurso do método para bem conduzir a razão e procurar a verdade nas ciências).
- O considerado período moderno iniciado por volta 1800, contou com grande influência de Carl Friedrich Gauss que deu a primeira demonstração satisfatória do **teorema fundamental da álgebra** e Niels Henrik Abel sendo que os grupos comutativos da álgebra abstrata são chamados atualmente de **grupos abelianos**. Nesse período deu início as estruturas algébricas com a álgebra moderna no trabalho de Georg Peacock em 1830, e em 1840 Duncan Farquharson Gregory publicou um artigo com as leis comutativa e distributiva da álgebra.

É óbvio que não citamos todos matemáticos que contribuíram significativamente para a álgebra, mas citamos alguns nomes de grandes pensadores que contribuíram para a construção e aperfeiçoamento da Matemática, e para termos esse representação ao qual hoje conhecemos como “equação do primeiro grau”.

¹ **Equações quárticas** uma equação do quarto grau.

² **Lei da gravitação** partículas quaisquer do universo atraem-se mutuamente com uma força diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

3.2 Objetivos do ensino de Álgebra

A Álgebra tem um papel importante no desenvolvimento argumentativo e lógico do aluno, pois é com ela que o educando passa a ter uma visão significativa e desenvolve sua capacidade de abstração e não fique preso em apenas decorar fórmulas matemáticas, mas vá além, despertando o interesse na construção do conhecimento com plena possibilidade de contribuir e participar frente a sociedade .

De acordo com os PCNs:

Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver alguns aspectos da álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas. Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a sintaxe (regras para resolução) de uma equação. (BRASIL, 1998, p.50 e 51)

De acordo com Garcia (1997, p.11), é através do simbolismo formal que o aluno irá constituir uma real linguagem, sobretudo na forma escrita, essencial para o diálogo do pensamento matemático, atuando em dois níveis:

O primeiro é o nível semântico: os símbolos e as notações carregam um significado em paralelo com a linguagem natural. O segundo nível é puramente sintático, em que se podem aplicar regras manipulativas, sem referência direta ao significado. [...] o nível sintático, elemento essencial na álgebra é a principal causa de dificuldades associadas ao uso das notações formais, sobretudo, para os estudantes que depois de uma larga trajetória aritmética, em séries anteriores, se depara, com novas regras sintáticas algébricas, contraditórias muitas vezes com as aritméticas.

Os PCNs explicitam seus pressupostos que, os alunos apresentam dificuldades na aplicação de conceitos na resolução de problemas, pois os educandos encontram obstáculos na compreensão das definições matemáticas. Seja pelo fato de não terem conhecimento da História da Matemática, e com isso, não ter conhecimento da trajetória da construção e evolução dos conceitos matemáticos e sua integração com a pluralidade cultural, ou seja, por dificuldades atribuídas às questões políticas e sociais ou pela falta de percepção do professor para diagnosticar as dificuldades dos alunos em determinados conceitos.

Portanto, a Álgebra é relevante na construção conceitual do educando no fazer matemático, pois eleva a percepção de forma que o aluno possa perceber a Matemática na amplitude, não apenas no concreto. Dessa forma, permitido que ele consiga transcreever situações-problemas em linguagem algébrica em um processo evolutivo no raciocínio lógico e dedutivo.

3.3 Equação do primeiro grau

O aluno vai construindo o seu conhecimento matemático ao longo dos anos no âmbito escolar, tendo inicialmente contato com a Aritmética e aos poucos são introduzidos alguns elementos da Álgebra, contudo são nos anos finais do ensino fundamental que os conceitos algébricos são acrescentados, de acordo com os PCNs.

No 7º ano do ensino fundamental é quando o aluno começa ter contato formal com a Álgebra, por meio da equação do primeiro grau. Ou seja, uma representação simbólica em que se tem uma igualdade com pelo menos uma incógnita (letra) que representa um número desconhecido em decorrência de uma situação-problema.

No ambiente escolar, uma das ideias mais difundidas é que a aritmética trata de números e a álgebra de letras. A aritmética é estudada desde a educação infantil até o 5º ano e a álgebra inicia-se no 6º ano do ensino fundamental e vai até o 3º ano do ensino médio. Acredita-se que os conceitos da aritmética são os pré-requisitos essenciais para a introdução do ensino da álgebra. (SILVA, 2013, p.15)

De acordo com Morgado, Wagner e Jorge (1974), tem-se que a equação geral do primeiro grau $ax + b = 0$, sendo a e b números conhecidos, com $a \neq 0$ e a incógnita x tem expoente igual 1, a resolução procede do seguinte forma: subtraindo b de ambos os lados, teremos $ax + b - b = 0 - b \implies ax = -b$, em seguida divide-se por a nos dois lados, obtemos $\frac{ax}{a} = \frac{-b}{a} \implies x = -\frac{b}{a}$. Nas situações em que $a = 0$, serão vistos em equações impossíveis.

3.3.1 Conjunto universo e conjunto verdade

Em toda equação possível de encontrar uma solução, são definidos dois conjuntos: conjunto universo (\mathbb{U}) e conjunto verdade (\mathbb{V}) ou conjunto solução(\mathbb{S}).

No ponto de vista de Dante (2016), temos:

- (i) **conjunto universo** possui todos os valores em que se queira abranger em uma situação-problema.
- (ii) **conjunto verdade** é um subconjunto de \mathbb{U} , que são os valores em que a incógnita pode assumir, tornando a equação verdadeira.

Vamos analisar os exemplos a seguir:

1. Sejam $A = \{-1, 0, 2, 3\}$ e a equação $x + 6 = 8$.

Temos A , sendo o conjunto universo da equação. E o conjunto $\{2\}$ sendo o conjunto verdade, pois $2 + 6 = 8$.

2. Determinar os números inteiros que são soluções da equação $x^2 + 3 = 7$.

Neste caso, os números inteiros (\mathbb{Z}) é o conjunto universo. Enquanto o conjunto $\{-2, 2\}$ é o conjunto verdade.

3. Determinar os números naturais que são soluções da equação $x^2 + 3 = 7$.

Observe que o conjunto universo nesta situação é o conjunto dos números naturais (\mathbb{N}). Serão encontrados dois valores para x neste caso, -2 e 2 , porém só o 2 satisfaz a equação, pois $-2 \notin \mathbb{N}$. Logo, o conjunto $\{2\}$ é o conjunto verdade da equação.

Na maioria das vezes não é mencionado o conjunto universo na questão proposta, nesse caso vai depender do ano ou série em que o aluno se encontra. Segundo [Silva \(2013\)](#), no 7º ano o conjunto universo é o conjunto dos números racionais (\mathbb{Q}): $\mathbb{U} = \mathbb{Q}$. Enquanto que no ensino médio o conjunto universo é o conjunto dos números reais (\mathbb{R}): $\mathbb{U} = \mathbb{R}$.

3.3.2 Incógnita e variável

Existe uma grande diferença entre incógnita e variável, onde as incógnitas possuem um valor possível de determinar, a depender da equação o valor é único. No entanto, se tratando de variável, é possível determinar múltiplos valores.

Abordaremos tais conceitos e definições utilizando-se da argumentação de [Dante \(2016\)](#), conforme os exemplos:

1. Observe a equação $3x - 9 = 0$.

Nesta situação, temos que o x apresenta um único valor a ser determinado, resolvendo a equação temos:

$$3x - 9 = 0 \implies 3x = 9 \implies x = \frac{9}{3} \implies x = 3.$$

Portanto, x é uma incógnita, com valor único.

2. Seja a equação $x - y = 10$.

Neste cenário, verifica-se que para valores distintos de x , acarreta em valores diferentes de y .

- Se $x = 11 \implies 11 - y = 10 \implies y = 11 - 10 \implies y = 1$;
- Se $x = 15 \implies 15 - y = 10 \implies y = 15 - 10 \implies y = 5$;

- Se $x = 8 \implies 8 - y = 10 \implies y = 8 - 10 \implies y = -2$.

Portanto, x e y são variáveis, a depender do conjunto universo, poderá ter infinitos soluções em que $x - y = 10$.

3.3.3 Elementos de uma equação

De acordo com [Bianchini \(2015\)](#), uma equação do primeiro grau é composta por: sinal de igualdade que separa a equação em dois membros, 1º membro (antes do sinal de igualdade) e 2º membro (depois do sinal de igualdade), a incógnita ou valor desconhecido (com expoente igual a 1) e os termos. Veja os exemplos a seguir:

1. $5x - 13 = 2x + 20$.

Temos:

- $5x - 13$, é o 1º membro;
- $2x + 20$, o 2º membro;
- x , sendo a incógnita, ou seja, o valor desconhecido;
- quatro termos: $5x$, -13 , $2x$ e 20 .

É composta por sinal de igualdade e incógnita com expoente 1, logo é uma equação do primeiro grau.

2. $7x - 1 \leq 3x + 9$.

Temos:

- x , sendo a incógnita;
- quatro termos: $7x$, -1 , $3x$ e 9 .

Observe que este exemplo não tem o sinal de igualdade, na verdade o sinal é de desigualdade e se trata de uma inequação, logo **não** é uma equação do primeiro grau.

3. $18 - 9 = 5 + 4$.

Temos:

- $18 - 9$, é o 1º membro;
- $5 + 4$, o 2º membro;
- quatro termos: 18 , -9 , 5 e 4 .

É constituída por sinal de igualdade, porém **não** tem incógnita, logo **não** é uma equação do primeiro grau.

4. $6x + 9$.

Temos:

- x , sendo a incógnita;
- dois termos: $6x$ e 9 .

Este exemplo **não** é uma equação, pois não possui o sinal de igualdade, se trata de uma expressão algébrica.

5. $3x^2 + x = 10$.

Temos:

- $3x^2 + x$, é o 1º membro;
- 10 , o 2º membro;
- x , sendo a incógnita;
- três termos: $3x^2$, x e 10 .

Esta equação é do segundo grau, pois a incógnita x tem o seu maior expoente sendo 2.

3.3.4 Raízes

Para verificar se um ou mais números são raízes de uma equação, basta substituir o número desejado pela incógnita e verificar se satisfaz a igualdade.

Como descrito por [Dante \(2016\)](#), as raízes são os elementos pertencentes ao conjunto verdade da equação. Para analisar se um determinado número é raiz de uma equação, deve seguir os seguintes passos:

- (a) substituir a letra pelo número;
- (b) encontrar o valor de cada membro;
- (c) conferir a igualdade. Se a sentença for verdadeira, então o número é raiz da equação.

3.3.5 Resolvendo uma equação

Para determinar e verificar o conjunto verdade de uma equação do primeiro grau pode-se aplicar o método de tentativa e erro ou utilizando regras de manipulação.

Conforme [Bianchini \(2015\)](#) e [Dante \(2016\)](#), é executável as seguintes estratégias para resolver uma equação:

(i) **aplicando o método de tentativa e erro**, consiste em pegar os elementos do conjunto \mathbb{U} , um a um e testar na equação para verificar se satisfaz a sentença, vejamos um exemplo.

1. Determine o conjunto solução da equação $x + 6 = 10$, sendo $\mathbb{U} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$.

- Se $x = 0$, substituindo o valor de x na equação temos: $0 + 6 = 10 \implies 6 = 10$. (F)
- Se $x = 1$, substituindo o valor de x na equação temos: $1 + 6 = 10 \implies 7 = 10$. (F)
- Se $x = 2$, substituindo o valor de x na equação temos: $2 + 6 = 10 \implies 8 = 10$. (F)
- Se $x = 3$, substituindo o valor de x na equação temos: $3 + 6 = 10 \implies 9 = 10$. (F)
- Se $x = 4$, substituindo o valor de x na equação temos: $4 + 6 = 10 \implies 10 = 10$. (V)
- Se $x = 5$, substituindo o valor de x na equação temos: $5 + 6 = 10 \implies 11 = 10$. (F)

Com isso, ficou verificado que 4 é raiz da equação $x + 6 = 10$, portanto $\mathbb{V} = \{4\}$.

Entretanto, esse mecanismo só é viável para um conjunto universo finito e com poucos elementos. No caso do conjunto \mathbb{U} ter muitos elementos ou ser infinito é razoável lançar mão de outra técnica, que é o que será apresentada a seguir.

(ii) **utilizando regras de manipulação**, para resolver uma equação do primeiro grau com apenas uma incógnita, é possível empregar princípios de equivalência das igualdades “aditivos e multiplicativos”, observe o exemplo.

2. O dobro de um número adicionado à sua terça parte, é igual ao número somado com 21. Qual é esse número? sabendo que $\mathbb{U} = \mathbb{Q}$.

Primeiro, transcreva o problema em uma sentença matemática.

- O número desconhecido será chamado de x ;
- O dobro desse número é duas vezes ele, ou seja, $2x$;
- A terça parte é o número dividido por três, nesse caso $\frac{x}{3}$;
- Então, a equação que representa o problema é $2x + \frac{x}{3} = x + 21$;
- $MMC(3, 1, 1, 1) = 3$;
- Aplicando o *MMC* temos: $\frac{6x}{3} + \frac{x}{3} = \frac{3x}{3} + \frac{63}{3} \implies 6x + x = 3x + 63$;

- Somando $-3x$ dos dois lados da igualdade fica:

$$-3x + 6x + x = -3x + 3x + 63 \implies 4x = 63;$$
- Multiplicando por $\frac{1}{4}$ em ambos os lados, então: $\frac{1}{4} \cdot 4x = \frac{1}{4} \cdot 63 \implies \frac{4x}{4} = \frac{63}{4} \implies x = \frac{63}{4};$
 Já que $\frac{63}{4} \in \mathbb{Q}$, então $\mathbb{V} = \{\frac{63}{4}\}.$

Note que, seria extremamente complicado encontrar essa solução aplicando o método de tentativa e erro, então a estratégia de regras de manipulação é a mais adequada para resolver uma equação do primeiro grau, dado qualquer conjunto universo.

3.3.6 Equações impossíveis e identidades

Existem situações em que a resolução de uma equação é inconsistente, ou seja, as vezes não encontramos $\mathbb{V} \subset \mathbb{U}$ ou temos \mathbb{V} sendo infinito.

De acordo com [Morgado, Wagner e Jorge \(1974\)](#):

- (i) **equação impossível** é quando não tem uma solução algébrica, ou seja não existe valor atribuído a incógnita x que pertença ao conjunto universo. Veja os exemplos:

1. encontre valores para x que satisfaça a equação $x^2 + 4 = 0$, considerando $\mathbb{U} = \mathbb{R}$.

Temos uma equação do 2º grau, resolvendo:

$$x^2 + 4 = 0 \implies x^2 = -4 \implies x = \pm\sqrt{-4}$$

Por definição, seja a raiz $\sqrt[n]{a}$, para existência de raízes, onde o índice n é par se e somente se, $a \geq 0$ no domínio de \mathbb{R} . Logo, essa equação é impossível em \mathbb{R} , com $\mathbb{V} = \emptyset$, pois não existe número pertencente aos reais que elevado ao quadrado seja igual a -4 .

2. Dada a equação $5 \cdot (2x - 3) = 10 \cdot (x + 6)$, determinar o conjunto solução.

Resolvendo a equação:

$$5 \cdot (2x - 3) = 10 \cdot (x + 6) \implies 10x - 15 = 10x + 60 \implies 10x - 10x = 60 + 15 \implies 0 \cdot x = 75$$

Observe que, não existe um número que multiplicado por zero seja igual a 75. Novamente temos uma equação impossível com $\mathbb{V} = \emptyset$.

- (ii) **equação identidade** é aquela que admite infinitas soluções. Vamos ao exemplo:

3. Encontre valores de x que satisfaça a igualdade $4x + 2 = 2 \cdot (2x + 1)$. Com $\mathbb{U} = \mathbb{Q}$.

Resolvendo

Aplicando a propriedade distributiva da multiplicação temos:

$$4x + 2 = 4x + 2 \implies 4x - 4x = 2 - 2 \implies 0 \cdot x = 0.$$

Repare que, tivemos $4x + 2 = 4x + 2$, por isso esse tipo de equação é chamada de identidade, pois em algum momento na resolução da equação teremos ambos os lados da igualdade de forma idêntica, e nesse momento já é possível perceber que para qualquer valor atribuído a x tornará a sentença verdadeira.

E no caso de $0 \cdot x = 0$, temos que qualquer número multiplicado por zero é igual a zero, então essa equação terá a quantidade de soluções igual à quantidade de números pertencentes a \mathbb{U} , que neste contexto do exemplo são infinitas soluções.

Neste capítulo foram abordados aspectos históricos, conceitos e aplicações de equação do primeiro grau. Com intuito de utilizar esses conceitos aliados com a aprendizagem móvel, para tornar as aulas de Matemáticas dinâmicas e atraentes para os alunos.

4 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO ANKI

Neste capítulo será apresentado o aplicativo “*Anki*”, que é muito utilizado para o processo de ensino e aprendizado de idiomas, medicina, exames da OAB, vestibulares, concursos, códigos de programação entre outros. Com intuito de tornar mais simples o aprendizado da Matemática e que prendesse a atenção dos alunos tendo em vista a problemática dos dispositivos móveis no dia-dia dos alunos. O aplicativo (App) será trabalhado para o conceito e aplicações das equações de primeiro grau, no entanto, poderá ser aplicado para outros conteúdos da Matemática.

Tenha em conta que existem dois conceitos simples por trás do Anki: teste de recall ativo e repetição espaçada. Estes métodos não são conhecidos da grande maioria dos alunos, apesar de terem sido escritos na literatura científica há muitos anos. Entender como eles funcionam irá torná-lo um expert de forma mais simples. (IDIOMAS, 2011)

Compreender o conceito e aplicações de equações do primeiro grau é uma importante e simples função da Matemática, considerando o ensino médio, sendo fundamental para que os alunos tenham uma compreensão clara e objetiva, pois esse primeiro contato formal é essencial para o desenvolvimento de suas habilidades para as demais equações e aplicações no cotidiano. Vale ressaltar que o aplicativo será posto como uma **ferramenta auxiliar para o processo ensino e aprendizagem**.

4.1 Instalação e apresentação do aplicativo Anki

O *Anki* é baseado no conceito de Repetição Espaçada e derivado do Sistema Leitner e do *Flashcards*. É um *software* que foi desenvolvido por Damien Elmes e colaboradores, sendo que o seu sistema operacional permite ser instalado em plataformas *Windows*, *iOS*, *Android*, *Linux*, *Mac* e em qualquer dispositivo com um navegador *web*. A instalação do programa é feita pelo site **www.ankibrasil.com** em computadores e nos *android* pela loja de aplicativos *Play Store* baixa o App *Ankidroid*, ambos gratuitos. Porém para *iPhone*, o App oficial é o *AnkiMobile Flashcards* ao qual é cobrado uma taxa de 24,99 dolares. O App *Ankidroid* foi desenvolvido por *Nicolas Raoul*.

O App usa sincronização gratuita da AnkiWeb para manter seus cartões em sincronia com vários dispositivos; mantém layout do cartão até o tempo de revisão, tem uma variedade de opções para você personalizar; há um grande número de complementos disponíveis; com seu código e o armazenamento livres, seus dados estão seguros; incorpora textos, cliques de áudio, imagens, vídeos e marcação científica em seus cartões, com controle preciso sobre como é mostrado. (ANKIBRASIL, 2010)

Ao instalar o Anki em seu computador ou *notebook*, o usuário poderá fazer a sincronização, de maneira que sejam exibidos no App instalado em qualquer outro dispositivo (*smartphones*, *tablets*) para que possam ser importados as suas atividades criadas ou revisadas (baralhos e cartões).

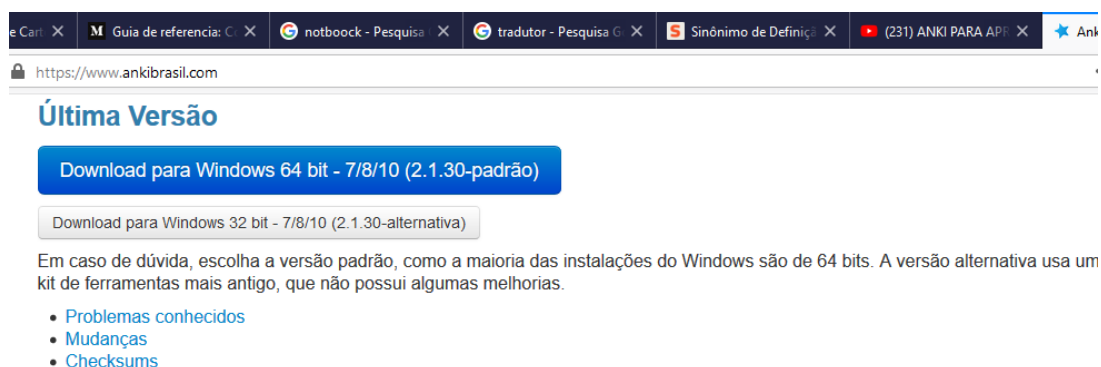
4.1.1 Instalação do Anki no computador

Para facilitar o entendimento, é importante ficar clara algumas definições, o *Anki* trabalha com o conceito de Decks (Baralho) e cards (cartão), a ideia é que você crie o cartão com uma definição, pergunta ou imagem na frente do cartão e sua resposta no verso deste cartão, o *Anki* mostra esses cartões de maneira organizada, você deve verificar a frente e verso do cartão e depois marcar esse cartão de acordo com o seu desempenho: **Errei**, **Difícil**, **Bom** e **Fácil**. De acordo com essa resposta em cada cartão, o *Anki* irá organizar a exibição dos baralhos nos próximos minutos ou dias, assim o estudante vai aprendendo o que está definido em cada cartão.

Para realizar a instalação siga os seguintes passos:

1. Inicialmente acesse o *site* do *Anki* no *link*: <https://www.ankibrasil.com>.
2. Ao abrir o *site*, na página inicial você verá o botão “*Download*” de acordo com a figura 4.1, para *Windows 64 bit* ou *32 bit*, clique na opção conforme o processador do seu computador.

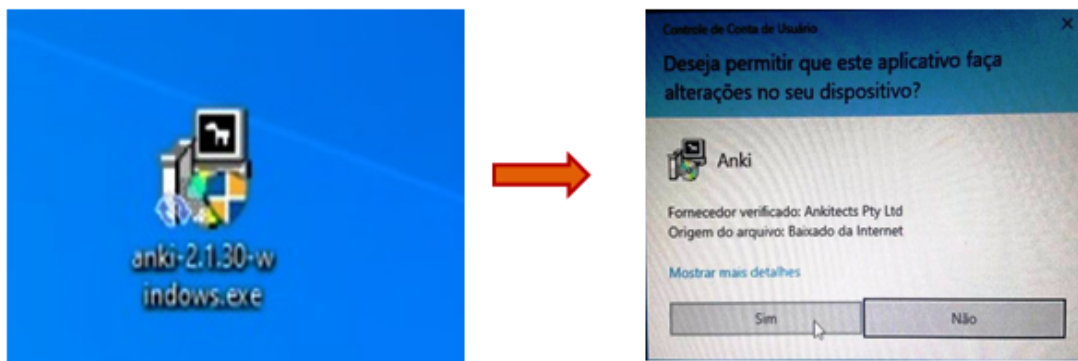
Figura 4.1 – *Download do arquivo*



Fonte: [Ankibrasil](#) (2010)

3. Para executar o arquivo clique no App em seguida será disponibilizada uma janela pedindo permissão, clique em sim, conforme a figura 4.2.

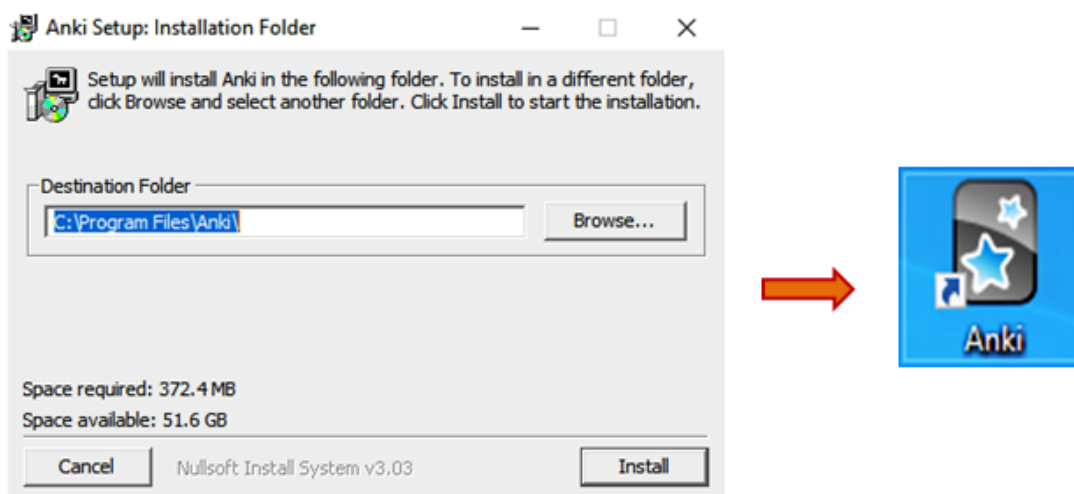
Figura 4.2 – Executar o arquivo



Fonte: Elaborada pelo autor

Com isso, o arquivo iniciará sua execução e quando finalizar será exibido o ícone de atalho do App na área de trabalho do computador de acordo com a figura 4.3.

Figura 4.3 – Executando o arquivo

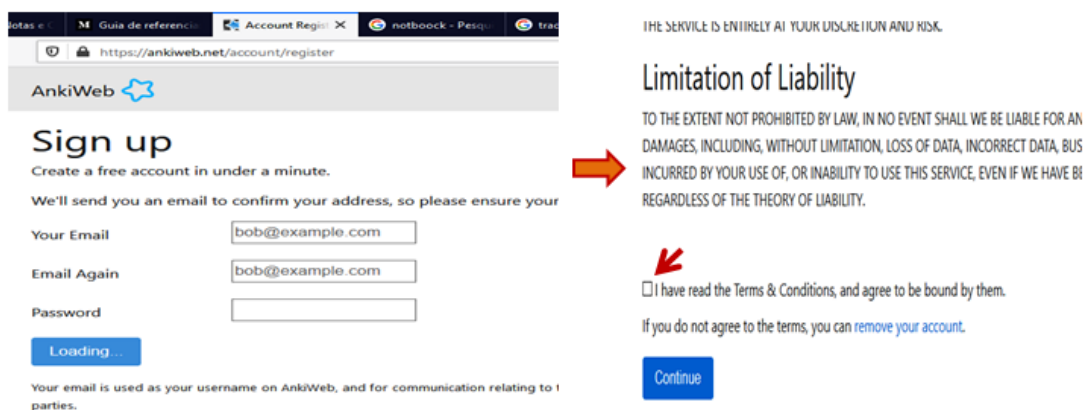


Fonte: Elaborada pelo autor

Para sincronizar o *Anki* com os dispositivos (computador pessoal, *notebook*, *smartphones* ou *tablets*, deve realizar os seguintes passos:

- Caso não tenha uma conta no Anki, crie a sua no site: <https://ankiweb.net/account/register>.
- O usuário deverá fornecer um endereço de *e-mail* no campo *Your Email*, em seguida confirmar o *e-mail* no campo *Email Again*, depois criar uma senha no campo *Password*. Com isso, o *site* apresentará outra tela, ao qual clique em aceitar os termos e condições, e para finalizar clique em **continue** de acordo com a figura 4.4.

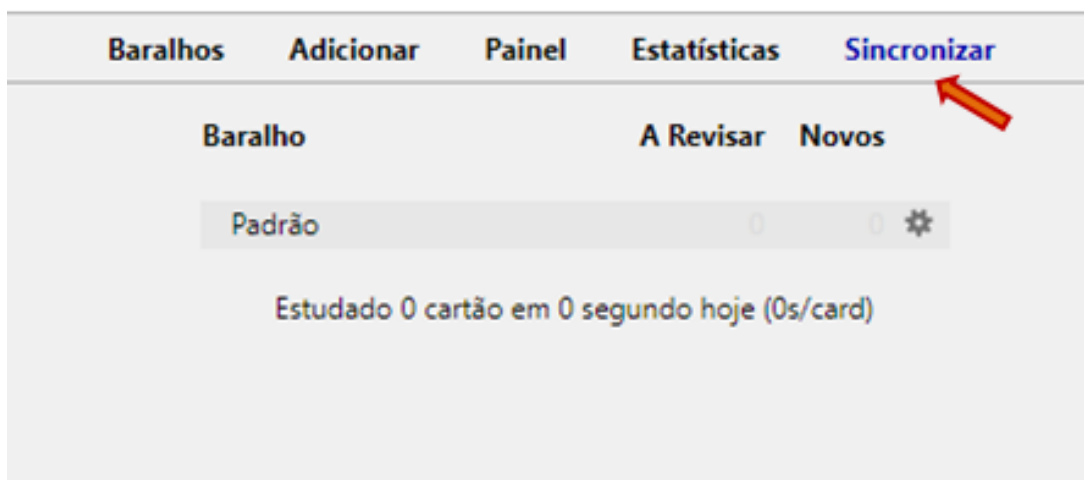
Figura 4.4 – Sincronizar o App



Fonte: <https://ankiweb.net/account/register>

- Desse modo, foi criada a conta, para realizar a sincronização basta que o usuário abra o aplicativo e clique em **sincronizar**, conforme a figura 4.5.

Figura 4.5 – Sincronizar o App



Fonte: Elaborada pelo autor

É importante ficar claro que os procedimentos realizados nessa seção e para mostrar algumas das funções do App, no entanto para efetuar atividades utilizando apenas o *smartphones*, basta seguir os procedimentos das próximas seções desse capítulo.

4.1.2 Instalação nos smartphones ou tablets

Para dar início a instalação do App é indispensável que o dispositivo móvel esteja conectado à rede de *internet*.

- Depois de certificar que o dispositivo móvel esteja conectado à *internet*, o usuário precisará abrir a loja de aplicativos “*Play Store*” do *Android*, conforme ilustra a figura 4.6.

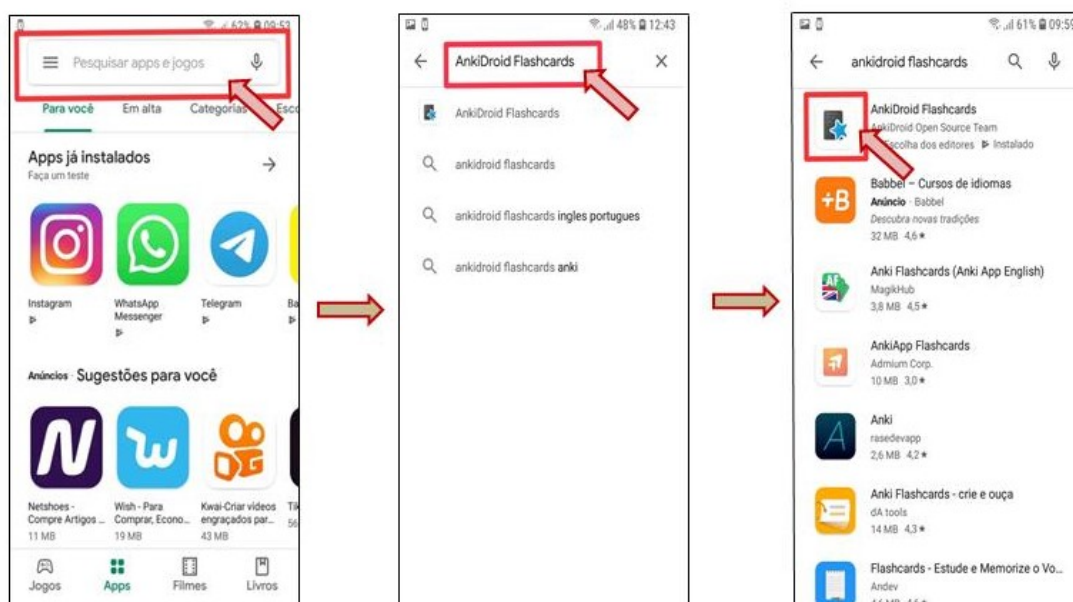
Figura 4.6 – Play Store



Fonte: Elaborada pelo autor

- Abrindo *Play Store*, achar-se-á aberta uma página análoga à figura 4.7 e, neste caso, digite na guia de busca, a palavra **Anki**, irá aparecer o ícone com o nome do aplicativo, deverá em seguida clicar na tela do dispositivo selecionando o *AnkiDroid Flashcards* e será aberta a janela de instalação e informações do App.

Figura 4.7 – Play Store



Fonte: Google Play Store

- Ao abrir a tela com as informações do aplicativo, o usuário poderá ver o botão **Instalar** basta clicá-lo para iniciar o *download* e instalação do *Anki*, de acordo com a figura 4.8.

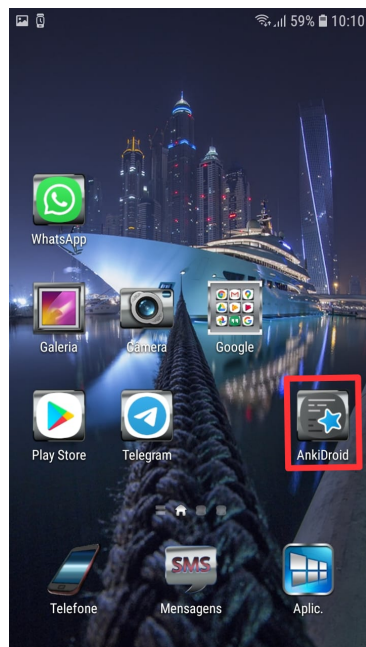
Figura 4.8 – Play Store



Fonte: Google Play Store

Após a conclusão da instalação, o usuário terá na sua lista de Apps, o *Anki*, conforme a figura 4.9.

Figura 4.9 – Anki - Ícone

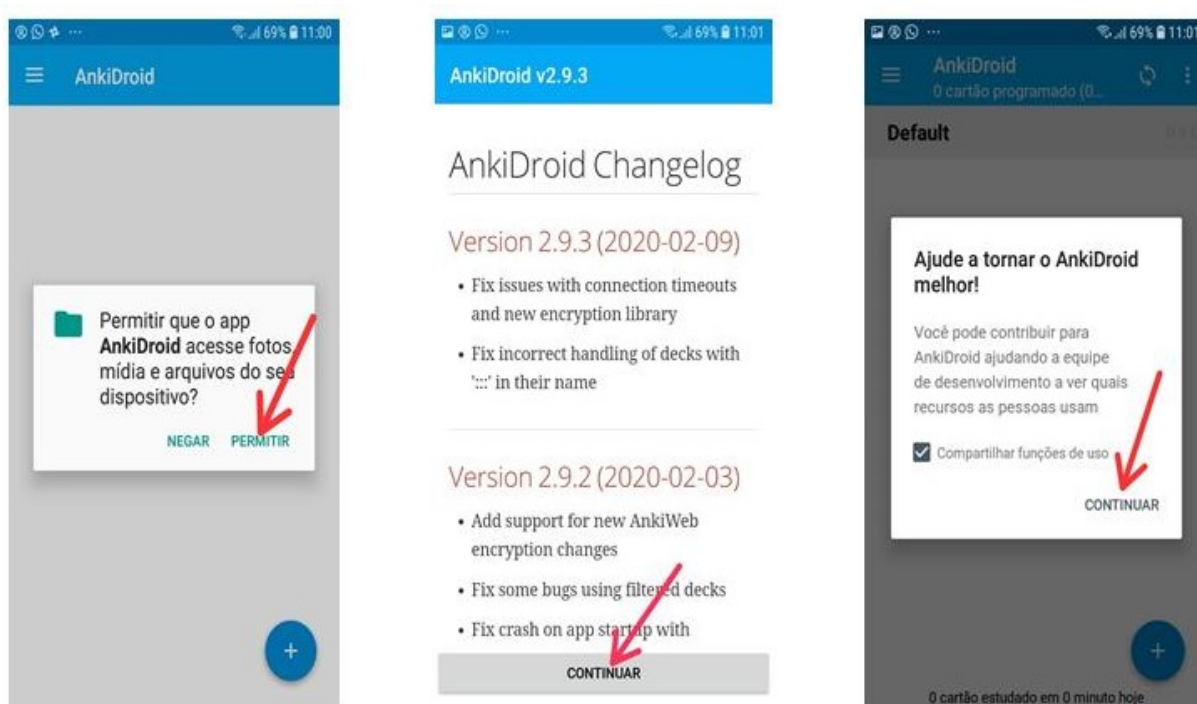


Fonte: Elaborada pelo autor

4.1.3 Apresentação do Anki

Ao abrir o *Anki*, aparecerá três telas em sequências semelhante à figura 4.10, onde a primeira irá pedir permissão de acesso à fotos mídia e arquivos do seu dispositivo, então o usuário deverá clicar em **permitir**, a segunda irá apresentar as versões do App clique em **continuar** e a terceira irá pedir um *feedback* quanto ao App clique em **continuar**. Com isso, o App mostrará a tela inicial conforme a figura 4.11, caso não apareça as três telas citadas, o App irá direto para tela inicial.

Figura 4.10 – Play Store



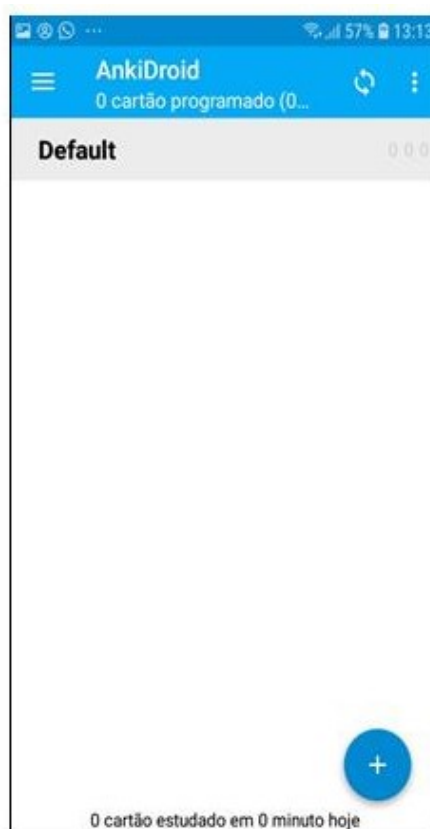
Fonte: Elaborada pelo autor

4.2 Criando baralhos e cartões

A figura 4.11, mostra a tela inicial do *Anki*. O aplicativo trabalha com **baralhos**¹ e **cartões**, onde o baralho será o conteúdo a ser trabalhado e o cartão é a atividade, sendo que em cada baralho pode ter vários cartões. Ou seja, para cada conteúdo, podem ser feitas inúmeras atividades.

¹ **Baralho** - é um conjunto de cartas que integram o jogo, chamado normalmente pelo fato de, antes das repartidas, as cartas serem embaralhadas.

Figura 4.11 – Anki - Tela inicial

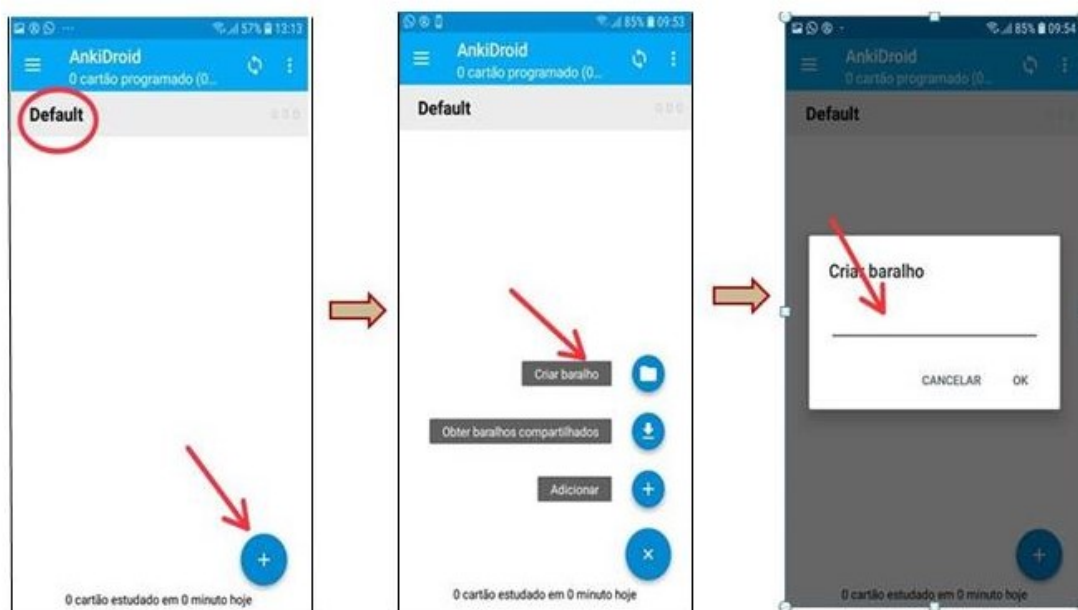


Fonte: Elaborada pelo autor

4.2.1 Criando baralhos

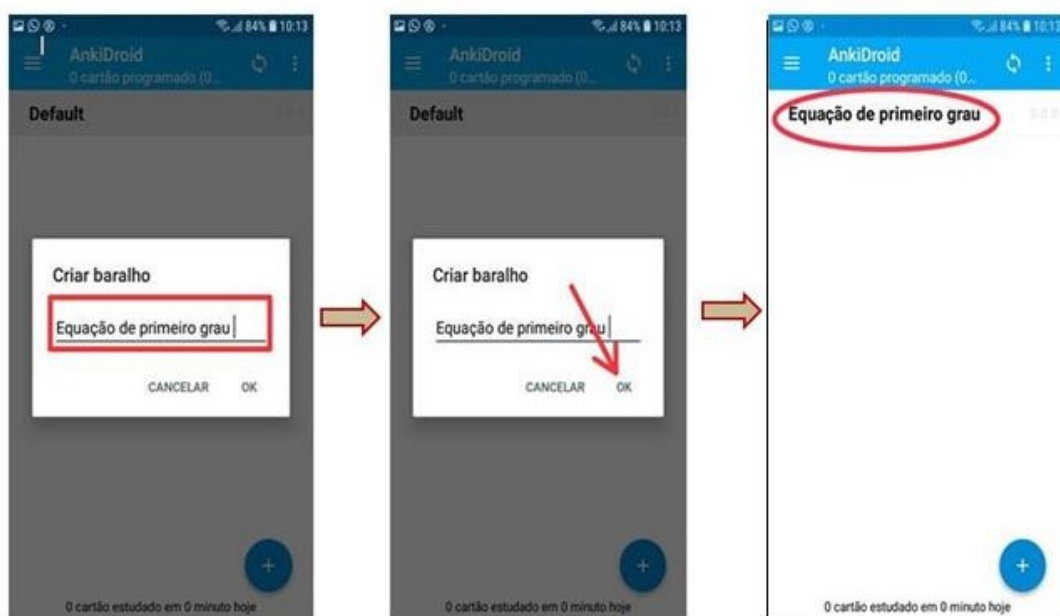
Para dar início ao nosso objetivo é preciso primeiramente criar um baralho (tema do conteúdo). Observando a figura 4.12, clica no ícone em azul com sinal de mais (+), que surgirá quatro ícones, onde ao qual o usuário deverá clicar em **Criar baralho**, dessa forma abrirá uma janela na terceira tela da figura em que deve colocar o nome do baralho (conteúdo), em seguida, de acordo com a figura 4.13 clicar em **ok**. Com isso o App retornará a tela inicial com o nome do baralho (conteúdo) que foi criado no lugar da janela que anteriormente era **Default**.

Figura 4.12 – Anki - Criando baralho



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.13 – Anki - Criando baralho



Fonte: Elaborada pelo autor

4.2.2 Criando cartões

Retornando a tela inicial, após ter criado o baralho, serão criados os cartões (as atividades). Os cartões podem ser criados por meio de texto, imagem, clipe de áudio e áudio. Contudo, iremos trabalhar apenas com texto e imagem. Caso o leitor queira trabalhar com outras mídias, na internet encontra vários tutoriais sobre o assunto.

4.2.2.1 Criando cartões por meio de texto

Para criar um cartão por meio de texto siga os seguintes passos, de acordo com a figura 4.14 e 4.15:

Passo 1: Clica no ícone em azul com sinal de mais (+);

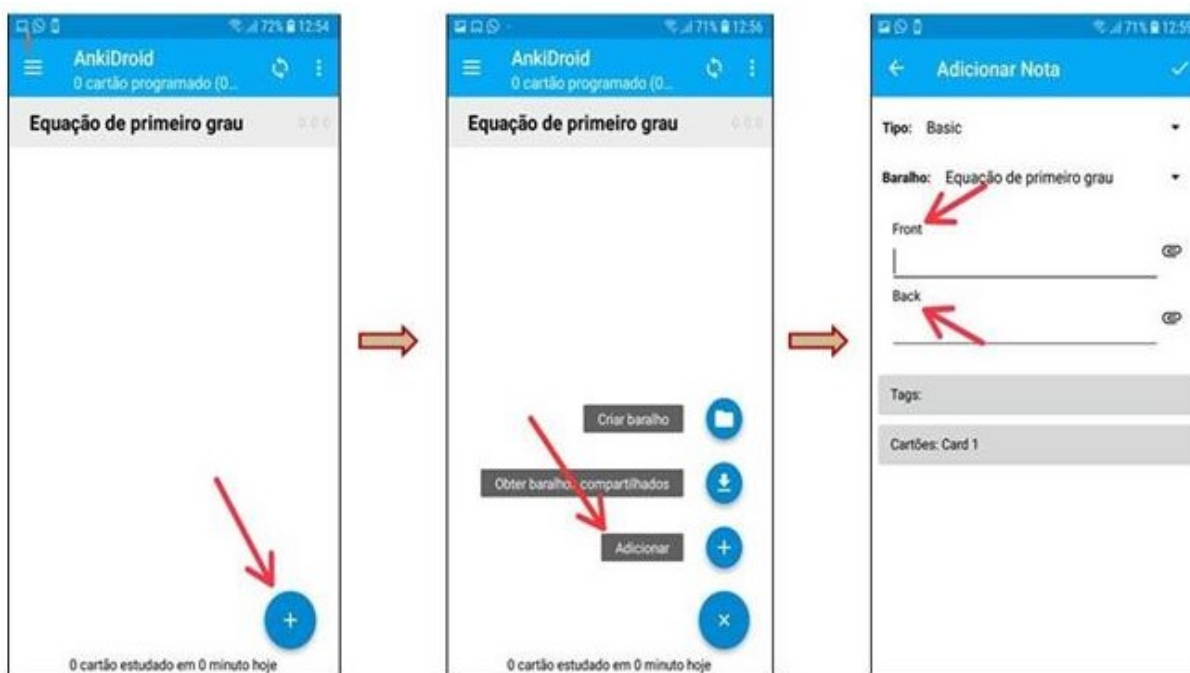
Passo 2: Será aberto uma tela com 4 ícones, clique em **Adicionar**;

Passo 3: Abrirá uma tela com dois campos **Front** (o campo em que, digite o enunciado da questão) e **Back** (o campo onde, digite a resposta da questão). Digite a questão desejada no campo **Front**.

Passo 4: Em seguida digite a resposta no campo **Back**.

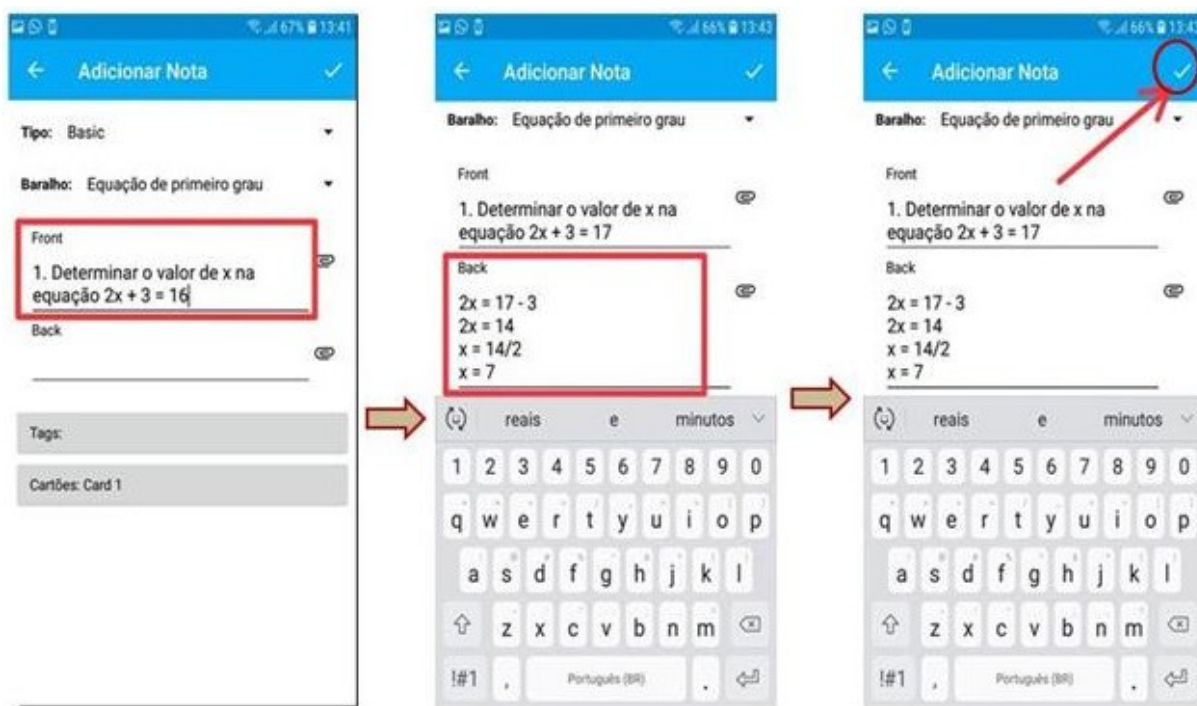
Passo 5: Para finalizar, clique no ícone do canto superior direito da terceira tela, similar a figura 4.15. Com isso, aparecerá a tela para criar novo cartão, caso queira criar novo cartão repete o processo, caso contrário clica na seta do canto superior esquerdo da tela para retornar a tela inicial do App, de acordo com a terceira tela da figura 4.18.

Figura 4.14 – Anki - Criando cartões



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.15 – Anki - Criando cartões (via texto)



Fonte: Elaborada pelo autor

4.2.2.2 Criando cartões por meio de imagem

Para criar um cartão por meio de imagem siga os seguintes passos, de acordo com as figuras 4.14, 4.16, 4.17 e 4.18:

Passo 1: Clica no ícone em azul com sinal de mais (+), de acordo com a figura 4.14;

Passo 2: Será aberto uma tela com 4 ícones, clique em **Adicionar**, segundo a figura 4.14;

Passo 3: Abrirá uma tela com dois campos **Front** (o campo em que, adiciona a imagem da questão) e **Back** (o campo onde, adiciona a imagem da resposta da questão). Toque a tela no ícone **anexar** referente ao campo **Front**, conforme a figura 4.16.

Passo 4: Em seguida clica em **Adicionar imagem**.

Passo 5: O App vai pedir para permissão para tirar fotos e gravar vídeos, então clica em **permitir**.

Passo 6: Conforme a figura 4.17, nessa tela teremos as opções **Galeria** (pasta onde são salva as fotos dos aplicativos móveis) e **Câmera**. no entanto, iremos trabalhar somente com a opção câmera. Clique em **Câmera**;

Passo 7: Faça a captura da imagem do enunciado da questão e clique em **ok**;

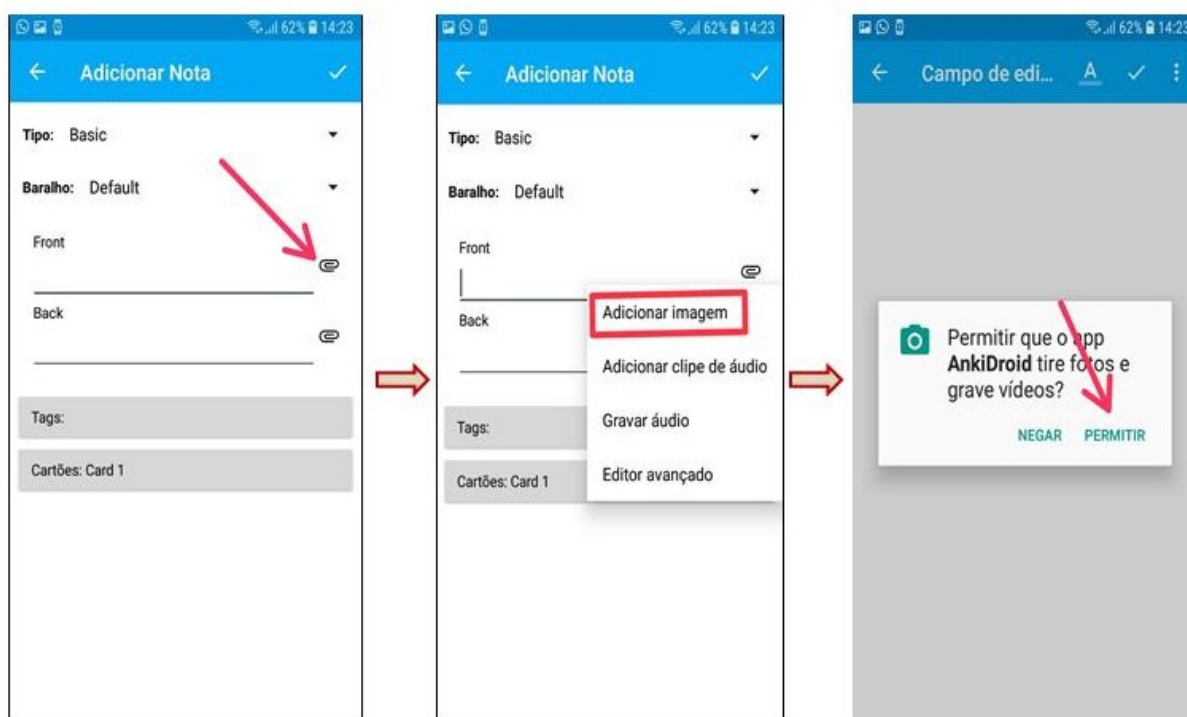
Passo 8: Em seguida clique no ícone do canto superior direito da tela;

Passo 9: Dando continuidade, de acordo com a figura 4.18, toque a tela no ícone **anexar** referente ao campo **Back**.

Passo 10: Faça a captura da imagem (tirar uma foto), referente a resposta da questão e clique em **ok**;

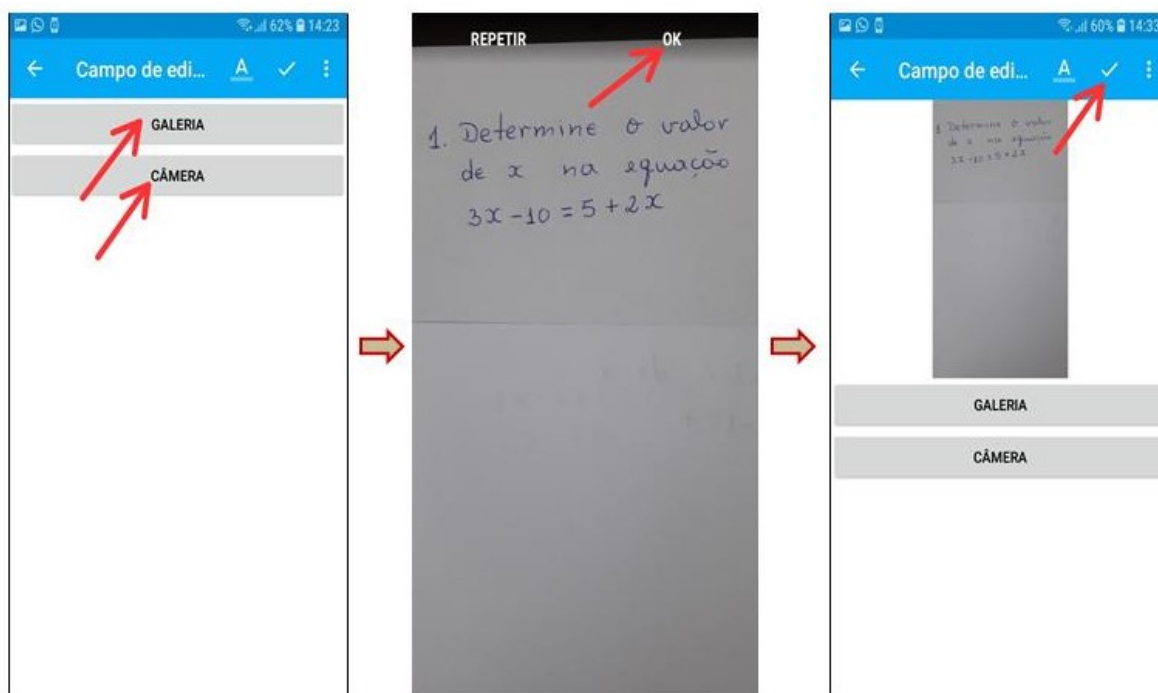
Passo 11: Em seguida clique no ícone do canto superior direito da tela. Com isso aparecerá a tela para adicionar outras imagens, caso queira adicionar novos cartões e nesse caso repita o processo ou clique no ícone da seta no canto superior esquerdo da tela para retornar a tela inicial do App.

Figura 4.16 – Anki - Criando cartões (via imagem)



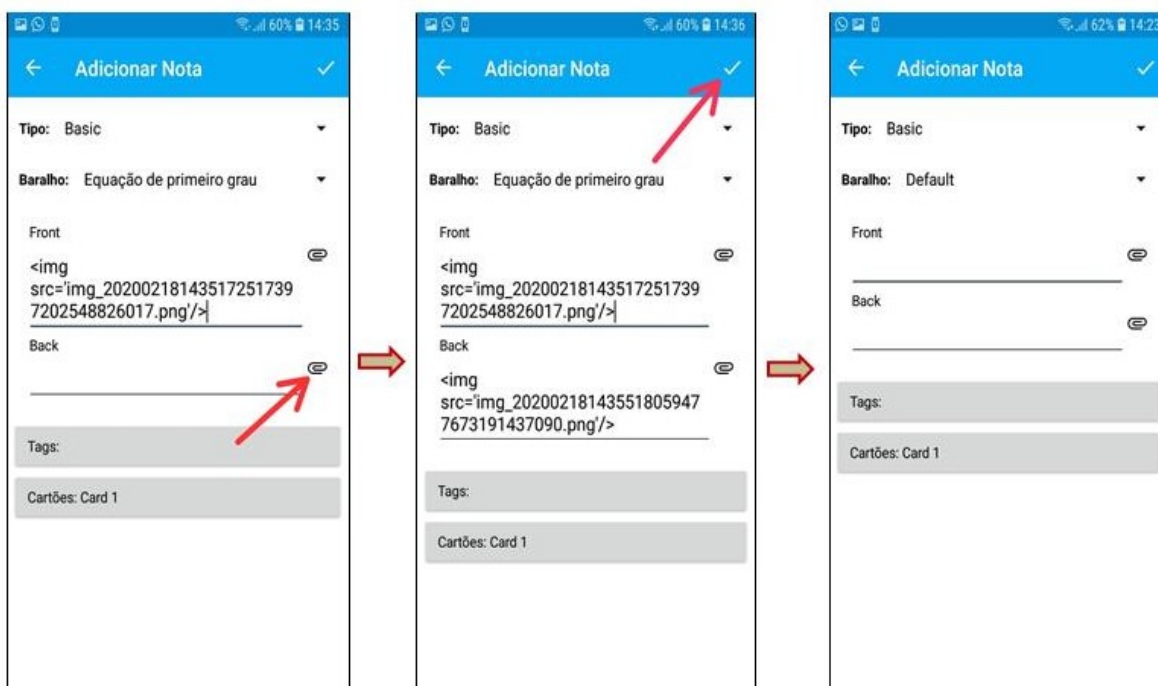
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.17 – Anki - Criando cartões (via imagem)



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 4.18 – Anki - Criando cartões (via imagem)



Fonte: Elaborada pelo autor

Neste capítulo foi apresentado o aplicativo *Anki*, bem como, sua instalação e aplicação. Com objetivo de utilizá-lo na sequência didática que será proposta no próximo capítulo.

5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA DESENVOLVIDA COM O APP ANKI

Nesse capítulo será apresentado uma sequência didática a ser desenvolvida com o uso do App *Anki* em uma equação do primeiro grau. A sequência didática é muito importante para que o professor realize o planejamento de sua prática pedagógica. Na construção deste capítulo, foram abordadas as concepções de Zabala (1998) e Pais (2002).

5.1 Conceito de sequência didática

Uma Sequência Didática é uma união de atividades a serem aplicadas de forma ordenadas e coordenadas a um conjunto de estudantes, com o propósito de ensinar determinado conteúdo, analisando a evolução da aprendizagem para torná-la mais eficiente, a partir de observações feitas antes e depois da aplicação da mesma.

As sequências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores quanto pelos alunos. (ZABALA, 1998, p.18)

Zabala (1998), argumenta que um dos métodos mais pertinentes para aperfeiçoar a prática educativa é pensar na configuração das sequências didáticas. Posto isto, os conteúdos abordados carecem proporcionar a formação de cidadãos conscientes, conhecedores e agentes de transformação do meio em que vivem.

Desta maneira, as sequências didáticas podem ser um oportuno instrumento no processo de ensino e aprendizagem, pois minuciam as etapas que serão seguidas para a execução do que se espera alcançar em uma quantidade enumerada de aulas.

Pais (2002), ressalta que uma sequência didática se constitui num número de aulas elaboradas e previamente observada, com o intuito de contemplar momentos de aprendizagem. Desse modo, as sequências devem viabilizar o desenvolvimento das atividades propostas no âmbito escolar pautadas na contemplação dos objetivos almejados para determinada turma, por meio do conteúdo a ser discorrido.

Assim sendo, é crucial que as sequências didáticas incorporem dados referentes aos conhecimentos prévios dos alunos e, embasados nesses, e diversificar as aulas com desafios e/ou problemas variados, evitando que o fazer pedagógico seja feito sem elaboração com despreparo e improviso, dando lugar a uma prática docente, com a finalidade de atingir as

intervenções do docente com os discentes através de ações significativas e plurais ao longo da aula.

5.2 Desenvolvimento da sequência didática

Definindo uma equação do primeiro grau

ÁREA: Matemática e suas tecnologias

DISCIPLINA: Matemática

SÉRIE: 1º Ano do ensino médio

CONTEÚDO: Equação do primeiro grau

OBJETIVOS:

Geral

- Compreender a importância da equação do primeiro grau na resolução de problemas do cotidiano, transposição entre as linguagens escrita e algébrica com raciocínio lógico e dedutivo.

Específicos

- Identificar uma equação do primeiro grau;
- Compreender o conceito de equação do primeiro grau;
- Resolver uma equação do primeiro grau.

TEMPO ESTIMADO: 10 aulas

DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA

1ª Etapa: 4 aulas

Atividade 1: Neste primeiro momento será aplicada e corrigida uma avaliação diagnóstica com intuito de identificar as competências e habilidades dos alunos em Matemática.

- Caso sejam encontradas dificuldades em determinados conteúdos, como por exemplo: as quatro operações básicas, operações com números inteiros negativos, conceito de fração, operações com frações, conceito de números racionais e números irracionais, entre outras. O professor deverá fazer uma revisão dos mesmos.

Atividade 2: Faz-se necessário o professor trabalhar com os alunos uma revisão de equação do primeiro grau.

Desenvolvimento

- Iniciará com um breve relato da origem de equação do 1º grau;
- Após, fazer a definição de equação do 1º grau;
- Subsequentemente, o professor irá resolver alguns exemplos de equações do primeiro grau;
- Posteriormente, irá resolver situações-problemas utilizando equação do 1º grau;
- Aplicar atividades para que os docentes resolvam em casa.

2ª Etapa: 6 aulas

Atividade 1: Apresentação de slide utilizando o capítulo 4, para os alunos conhecerem e instalarem o App.

Atividade 2: O professor irá criar os baralho e os cartões em sala de aula, de acordo com os procedimentos desenvolvidos na seção 4.2 do capítulo 4.

Atividade 3: Demonstrar como realizar as atividades proposta fazendo uso do App.

Desenvolvimento

Após os alunos terem criado as atividades, o próximo passo é fazer os estudos extraclasse utilizando o App. Para tal, o professor iniciará uma exposição de como eles deverão fazer o manuseio.

- O professor pedirá que os educandos abram o App e toque a tela sobre o baralho (**Equação do primeiro grau**), conforme a figura 5.1.

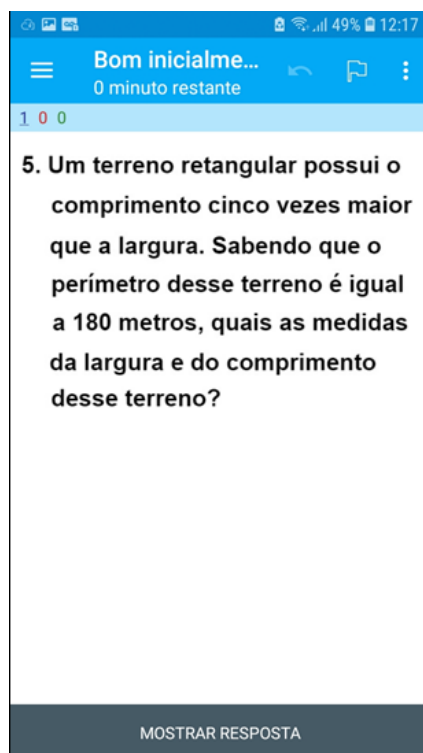
Figura 5.1 – Anki - Visualizando a atividade



Fonte: Elaborada pelo autor

- Logo, abrirá a tela com o enunciado da questão como indica a figura 5.2, em que o aluno deverá fazer a leitura e tentar respondê-la.

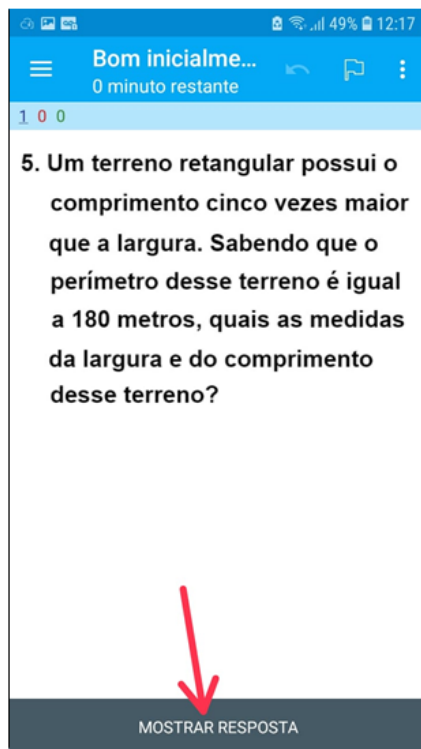
Figura 5.2 – Anki - Visualizando o enunciado da questão



Fonte: Elaborada pelo autor

- Logo após, ele poderá verificar se sua resposta está correta, dando um clique em **MOSTRAR RESPOSTA** de acordo com a figura 5.3.

Figura 5.3 – Anki - Visualizando a resposta

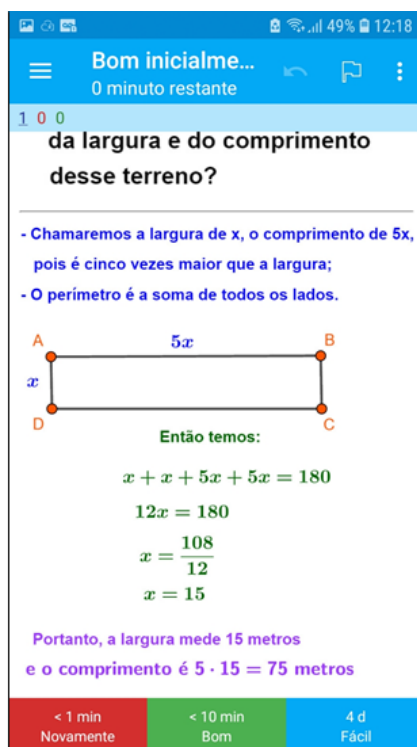


Fonte: Elaborada pelo autor

- Em sequência, a tela mostrará a resposta.

Sendo a primeira visualização da atividade o App irá mostrar três opções, como mostra a figura 5.4:

Figura 5.4 – Anki - Visualizando a resposta



Fonte: Elaborada pelo autor

< 1 min
Novamente

1. Esse botão o usuário irá pressionar se tiver muita dificuldade com a atividade, o App exibirá a questão em menos de 1 minuto;

< 10 min
Bom

2. Já nesse, o aluno irá pressionar se ainda tiver alguma dúvida na questão, App reproduzirá a questão em menos de 10 minutos;

4 d
Fácil

3. Enquanto que nesse o educando irá pressionar se não tiver dúvida na atividade, o App fará a reprise da questão após 4 dias.

- De acordo com a opção escolhida, dentre essas três já citadas, o App direcionará várias outras. Por exemplo:

(i) Caso a escolha seja a opção 1, **< 1 min Novamente**, aparecerá outra vez as 3 opções iniciais:

- < 1 min Novamente;
- <10 min Bom;
- 4 d Fácil.

Conforme a figura 5.4

(ii) Se a escolha for a opção 2, **< 10 min Bom**, aparecerá 3 opções:

- < 1 min Novamente;

- b) 1 d Bom;
- c) 4 d Fácil.

De acordo com a figura 5.5

Figura 5.5 – Anki - Visualizando a resposta

Bom inicialme...
0 minuto restante

0 1 0

da largura e do comprimento desse terreno?

- Chamaremos a largura de x , o comprimento de $5x$, pois é cinco vezes maior que a largura;
- O perímetro é a soma de todos os lados.

A $5x$ B
 x D C

Então temos:

$$x + x + 5x + 5x = 180$$
$$12x = 180$$
$$x = \frac{180}{12}$$
$$x = 15$$

Portanto, a largura mede 15 metros e o comprimento é $5 \cdot 15 = 75$ metros

< 1 min Novamente 1 d Bom 4 d Fácil

Fonte: Elaborada pelo autor

- (iii) No entanto, se a escolha for a opção 3, **4 d Fácil**, aparecerá 4 opções:
- a) < 10 min Novamente;
 - b) 4 d Difícil;
 - c) 10 d Bom;
 - d) 16 d Fácil. Conforme a figura 5.6

Figura 5.6 – Anki - Visualizando a resposta

The screenshot shows the Anki app interface. At the top, the status bar displays the time as 12:40 and battery at 47%. The app title is "Bom inicialme..." with a subtitle "0 minuto restante". Below the title, there are three small circles (0, 0, 2). The main question is "da largura e do comprimento desse terreno?". Below the question, there are two bullet points: "- Chamaremos a largura de x , o comprimento de $5x$, pois é cinco vezes maior que a largura;" and "- O perímetro é a soma de todos os lados." A diagram of a rectangle is shown with vertices labeled A, B, C, and D. The top side AB is labeled $5x$ and the left side AD is labeled x . Below the diagram, the text "Então temos:" is followed by the equations: $x + x + 5x + 5x = 180$, $12x = 180$, $x = \frac{108}{12}$, and $x = 15$. Below the equations, the text "Portanto, a largura mede 15 metros e o comprimento é $5 \cdot 15 = 75$ metros" is displayed. At the bottom, there are four buttons: "< 10 min Novamente" (red), "4 d Difícil" (grey), "10 d Bom" (green), and "16 d Fácil" (blue).

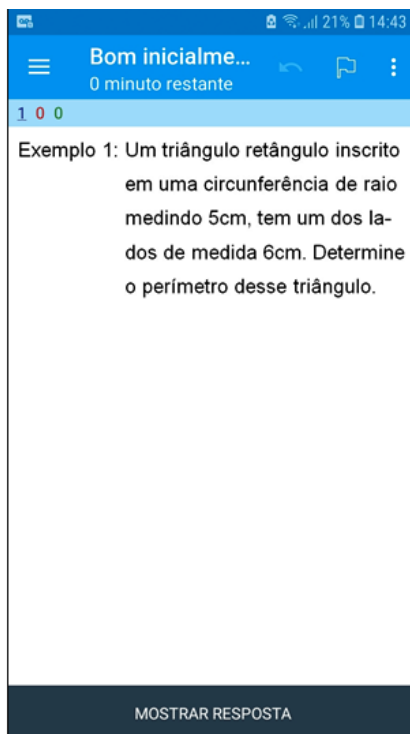
Fonte: Elaborada pelo autor

Dadas as opções acima citadas, o aluno fará a escolha de uma delas conforme o conhecimento adquirido até um determinado momento, na qual, surgirá múltiplos caminhos. Tais possibilidades tendem a se ampliar de acordo a nova combinação de alternativas, ou seja, para cada opção há um leque de possibilidades pré-estabelecidas pelo *Anki*.

Atividade 4: Propor alguns exemplos para os alunos resolverem em sala de aula, de forma que eles sintam-se seguros no manuseio do App. Como os exemplos a seguir:

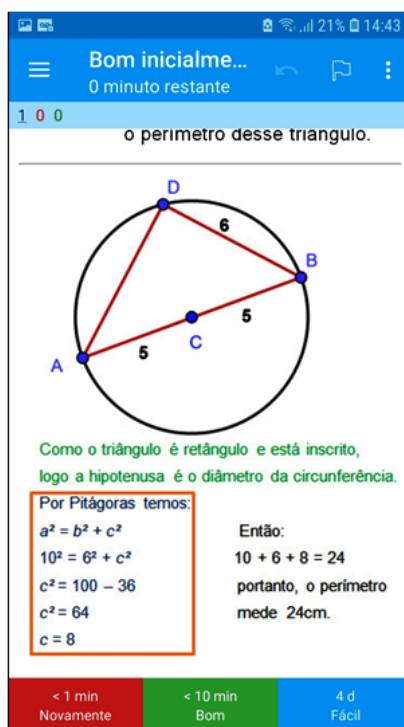
- No exemplo 1, é pedido o perímetro de um triângulo retângulo inscrito em uma circunferência, conforme as figuras 5.7 e 5.8.

Figura 5.7 – Anki - Enunciado do exemplo 1



Fonte: Elaborada pelo autor

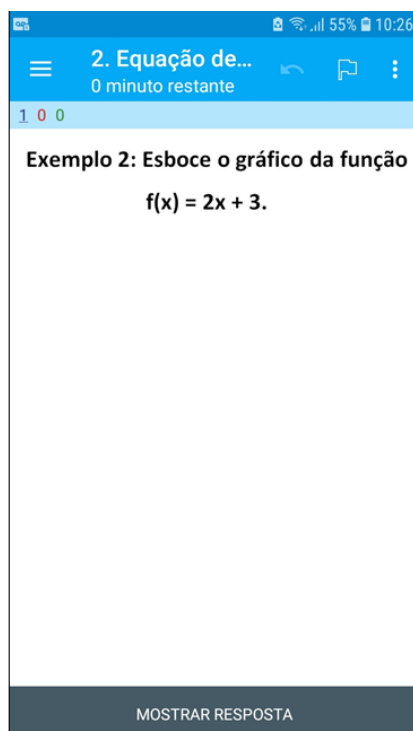
Figura 5.8 – Anki - Resposta do exemplo 1



Fonte: Elaborada pelo autor

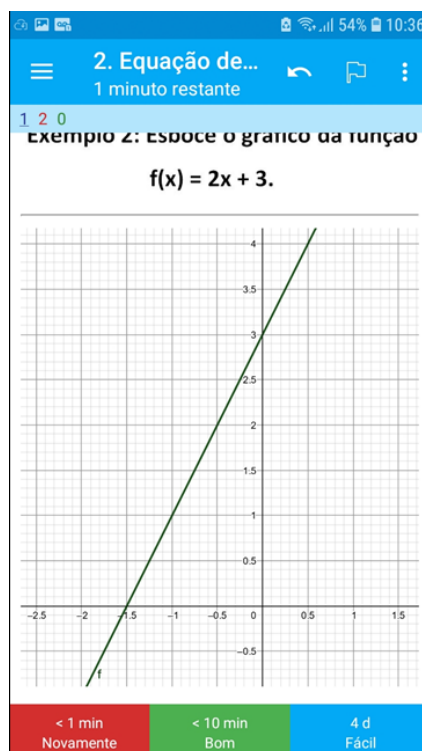
b) Já no exemplo 2, pode para esboçar o gráfico da função f , de acordo com as figuras 5.9 e 5.10.

Figura 5.9 – Anki - Enunciado do exemplo 2



Fonte: Elaborada pelo autor

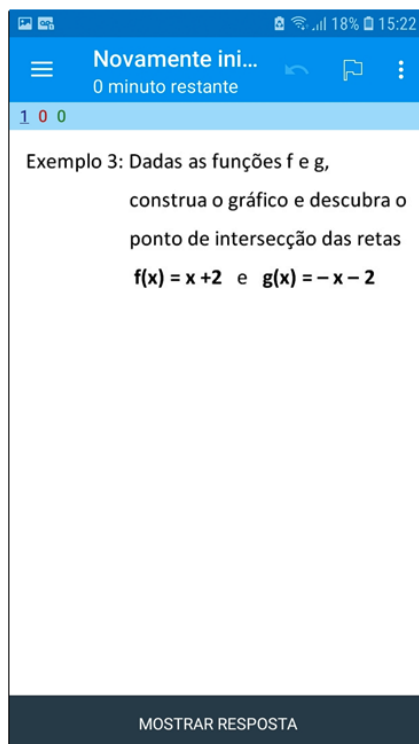
Figura 5.10 – Anki - Resposta do exemplo 2



Fonte: Elaborada pelo autor

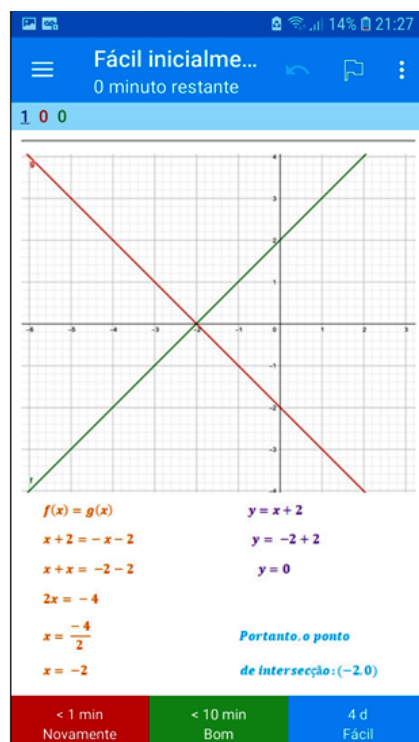
- c) Neste exemplo, são dadas duas funções f e g , em que se pede para esboçar o gráfico e determinar o ponto de intersecção das retas, de acordo com as figuras 5.11 e 5.12.

Figura 5.11 – Anki - Enunciado do exemplo 3



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5.12 – Anki - Resposta do exemplo 3



Fonte: Elaborada pelo autor

Atividade 5: Momento do aluno, individualmente, resolver as atividades extra-classe fazendo uso do App.

Atividade 6: Sugerimos ao professor, que este faça uma roda de conversa com os alunos para saber as suas impressões a respeito do *Anki*.

Atividade 7: Durante a fase de utilização do aplicativo na aprendizagem dos conteúdos abordados, será aplicado pelo professor, atividades que permitam o acompanhamento dos alunos, para que esse possa averiguar, de forma categórica, a aplicabilidade, e conseqüentemente, o enriquecimento do seu uso na edificação dos conhecimentos matemáticos.

AVALIAÇÃO

A avaliação dar-se-á por meio das atividades desenvolvidas ao longo de cada etapa, considerando a participação individual e coletiva dos alunos nas discussões e consolidação dos conhecimentos construídos.

RECURSOS

Lousa, marcador para quadro, livro didático, dispositivo móvel, projetor multimídia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília. MEC/SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. *Projeto Teláris*. Matemática 7º ano. 2ª edição. São Paulo, SP: Ática, 2016.

BIANCHINI, Edwaldo. *Matemática*. 7º ano. 8ª edição. São Paulo, SP: Moderna, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não termos aplicado nenhuma das propostas em sala de aula, pois, nos encontramos com as aulas suspensas, de acordo com sucessivos decretos, sendo o primeiro nº 19.549 de 18 de março de 2020 e o último até o momento nº 19.586 de 11 de julho, ao qual prorroga a suspensão das aulas até o dia 31 de julho de 2020, sendo publicados pelo governador do Estado da Bahia no Diário Oficial do Estado, para fins de prevenção e enfrentamento à Covid-19.

Contudo, é nossa vontade efetuar esse projeto futuramente. Pois, acreditamos que o uso de aplicativos em dispositivos móveis, em especial *smartphones*, poderá promover e facilitar o ensino e aprendizagem tanto do conceito de equação do primeiro grau, como dos demais conteúdos propostos para o Ensino Fundamental II e Médio, levando em consideração as expectativas criadas a partir do incontestado potencial das TICs nesse processo.

O objetivo deste trabalho é propor a utilização dos *smartphones* para o desenvolvimento de uma metodologia no ensino de equações do 1º grau, aplicando o Sistema de Repetição Espaçada, com o intuito de reduzir as dificuldades dos alunos em reterem conhecimentos por longo período de tempo, por meio do aplicativo chamado *Anki* para dispositivos móveis, procurando auxiliar professores e alunos no ensino e na aprendizagem, enfrentando problemática encontrada por muitos na sala de aula, que é o uso inadequado dos dispositivos móveis. A proposta teve o intuito de evitar este problema com uma metodologia na qual se utilize o *smartphone* em prol do aprendizado do aluno, simulando modelos do conceito de equação do primeiro grau de maneira relativamente prática, lúdica e inovadora.

Ao longo do trabalho, foram detalhadas as fases de análise e planejamento da ação que a metodologia de pesquisa-ação requer para realizar o atual processo de aprimoramento educacional proposto diante da problemática citada.

Como possibilidades futuras, permanece o desejo de aplicar a proposta na prática para concluir esta investigação no desenvolvimento dessa ação no ambiente escolar. Para que, existam resultados quantitativos que aconselhem a viabilidade de sua futura extensão, reformulação ou abandono, em vista dos resultados obtidos.

Esperamos que o educador esteja numa constante busca por aperfeiçoamento, através de cursos de formação no uso das tecnologias no processo educacional com vistas a melhorar a sua prática docente, contribuindo para que suas aulas sejam mais atrativas e dinâmicas, de forma a integrar seus discente no processo de aprendizagem. Porém, cabe ao Governo e Instituições de Ensino criarem meios de aperfeiçoamento para a práxis pedagógica

e cabe ao professor pesquisar e procurar se manter sempre atualizado, explorando novas metodologias e técnicas de inserção desses recursos em sala de aula.

Por fim, considerando as dificuldades encontradas e as potencialidades observadas no desenvolvimento deste trabalho, foi apresentada, com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, neste caso da Matemática desenvolvida no 1º ano do ensino médio. Levando em consideração os obstáculos enfrentados pelos alunos, nos permitiu avaliar a maneira de estruturar as informações e facilitar seu entendimento, propondo-se como uma alternativa para garantir que o conteúdo estruturante da disciplina faça parte ativa. Com isso, acreditamos ter fomentado no leitor o interesse pelo desenvolvimento de novos estudos sobre o tema, entendemos que a partir deste trabalho motivamos o desenvolvimento de novas pesquisas sobre o uso do SRE, em especial por meio das TICs, no processo de ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

- ANKIBRASIL. *Anki - Sistema de Repetição Espaçada*. [S.I]: [s.n.], 2010. Disponível em: <<http://www.ankibrasil.com>>. Acesso em: 10 de jan. de 2020.
- ARAÚJO, J. R. d. S. *Uso de smartphones e tablets como ferramenta do ensino de matemática: O software geogebra*. Rio Branco, AC: UFAC, Dissertação de Pós – Graduação Matemática em Rede Nacional, PROFMAT, 2015.
- BARBOSA, L. m. S. *Psicopedagogia: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação*. 2ª. ed. Curitiba, PR: Bolsa nacional do livro, 2008.
- BATISTA, G. *Saiba tudo sobre Smartphones*. 2011. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/telefoniam-e-celular-artigos/saiba-tudo-sobre-os-smartphones-4601618.html>>. Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- BIANCHINI, E. *Matemática*. 7º ano. 8ª edição. São Paulo, SP: Moderna, 2015.
- BLANC, A. *Conheça a história de quase meio século dos tablets*. [S.I]: terra, 2010. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/hardware-e-software/conheca-a-historia-de-quase-meio-seculo-dos-tablets,9c08fc67b84ea310VgnCLD200000bbccceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 31 de maio de 2020.
- BRAGA, J. *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André, SP: UFABC, 2015. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/wp-content/uploads/2015/11/ObjetosDeAprendizagemVol1_Braga.pdf>. Acesso em: 29 de abr. de 2020.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: [s.n.], 1988. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2020.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL, M. E. . S. E. B. “*Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral*”, Brasília, DF: MEC / SEB/ DICEI. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 06 de maio de 2020.
- BRASIL, S. E. F. “*Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental*”. Brasília, DF: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 16 de jan. de 2020.
- DANTE, L. R. *Projeto Teláris*. 7º ano. 2ª edição. São Paulo, SP: Ática, 2016.
- DELL’ISOLA, A. *Curva do esquecimento*. [S.I]: Mentis Brillhantes!, 2008. Disponível em: <<http://memorizacao.blogspot.com/2008/05/curva-do-esquecimento.html>>. Acesso em: 10 de maio de 2020.

- DICIONÁRIO, d. L. P. c. A. O. e. l. *Tablet in*. Porto: Porto Editora, 2003–2016. Disponível em: <<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/Tablet>>. Acesso em: 19 de abr. de 2020.
- DSM-V. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.
- EBBINGHAUS, H. *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. New York: Dover, 1962.
- EVES, H. *Introdução à História da Matemática*. Tradução: Hygino h. domingues. 5ª. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- FERREIRA, A. B. H. *Aurélio Júnior. Dicionário escolar da língua portuguesa*. Curitiba, PR: Positivo, 2011. (Aurélio Júnior).
- FERREIRA, F. *Como motivar professores desmotivados?* [S.I]: Proesc, 2019. Disponível em: <<http://www.proesc.com/blog/motivar-professores-desmotivados/>>. Acesso em: 28 de jun. de 2020.
- FLING, B. *Mobile Design and Development*. Sebastopol: O'Reilly: [s.n.], 2009. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LyMeulBTkH0C&oi=fnd&pg=PR5&dq=FLING,+Brian.+Mobile++Design++and++Development.&ots=fV0Qy1rPac&sig=0dX6ET5A-58rAWYa9l-qD73oe7s#v=onepage&q=FLING%2C%2020Brian.%20Mobile%20%20Design%20%20and%20%20Development.&f=false>>. Acesso em: 02 de junho de 2020.
- GARCIA, F. F. *Aspectos históricos del paso de la aritmética al álgebra*. Graó, Barcelona: Revista de Didáctica de las Matemáticas, 1997.
- GRANJEIRO, G. *Desmontando a curva do esquecimento*. [S.I]: Gran cursos online, 2017. Disponível em: <<https://blog.grancursosonline.com.br/desmontando-curva-do-esquecimento/>>. Acesso em: 12 de maio de 2020.
- IDIOMAS, P. *Anki: O que é? Como Instalar e Configurar?* [S.I]: [s.n.], 2011. Disponível em: <<https://idiomas.proddigital.com.br/materias/anki-o-que-e-como-instalar-e-configurar/>>. Acesso em: 28 de jan. de 2020.
- INEP. *Censo escolar*. 2018. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf>. Acesso em: 10 de jun. de 2020.
- ISRAEL, R.; NORTH, V. *Chi Mental: Reprograme seu cérebro diariamente em apenas 8 minutos*. [S.I.]: DVS Editora, 2014.
- JOSE, E. A.; COELHO, M. T. *Problemas de Aprendizagem*. São Paulo, SP: Ática, 2006.
- KELLY, W. A. *Psicología de la educación*. 7ª. ed. Madrid: Morata, 1982.
- LEITNER, S. *Así se aprende: psicología aplicada del aprender*. Barcelona: Herder, 1984.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo, SP: Cortez, 1994.
- MORAN, J. M. *Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo*. Rio de Janeiro, RJ: Revista Tecnologia Educacional., 1995. 24-26 p. Vol. 23, n.126.

- MORAN, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2013.
- MORGADO, A. C.; WAGNER, E.; JORGE, M. *Álgebra I*. São Paulo, SP: Livraria Francisco Alves Editora S.A., 1974.
- MORIMOTO, C. E. *Smartphones: guia prático*. Porto Alegre, RS: GDH Press e Sul Editores, 2009.
- NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.
- PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.
- PAIVA, F. *71 milhões de brasileiros acessam a Internet somente pelo celular*. [S.I]: Mobile Time, 2019. Disponível em: <<https://www.mobiletime.com.br/noticias/28/08/2019/71-milhoes-de-brasileiros-acessam-a-internet-somente-pelo-celular/>>. Acesso em: 31 de maio de 2020.
- PEÑA, M. D. L. D. J. *Ambientes de aprendizagem virtual: O desafio à prática docente*. S/D.
- PENNA, A. G. *Introdução à aprendizagem e memória*. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 2001.
- PIAGET, J. *Epistemologia genética*. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1990.
- PIERRO, M. C. D. *Os desafios para garantir a Educação de Jovens e Adultos*. [S.I]: Gestão Escolar, 2014. Disponível em: <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/114/os-desafios-para-garantir-a-educacao-de-jovens-e-adultos>>. Acesso em: 10 de jun. de 2020.
- PILETTI, C. *Didática Geral*. 7ª. ed. Campinas, SP: Ática, 1986.
- PIRES, J. D. *Uma proposta de aplicativo para o ensino do conceito de funções usando Smartphones e Tablets*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, BA, 2016.
- PRADO, I. G. *Ensino de Matemática: O Ponto de Vista de Educadores e de seus Alunos sobre Aspectos da prática pedagógica*. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociência e Ciências Exatas (UNESP), Rio Claro, SP, 2000.
- RENATO, F. *A história dos telefones celulares*. [S.I]: TechTudo, 2012. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/06/historia-dos-telefones-celulares.html>>. Acesso em: 30 de maio de 2020.
- RIBEIRO, R.; CACCIAMALI, M. C. *Defasagem idade-série a partir de distintas perspectivas teóricas*. S.I.: Revista de Economia Política, 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rep/v32n3/09.pdf>>. Acesso em: 06 de jun. de 2020.
- RUIZ, J. O. *Píldoras de Física de 1º de Bachillerato*. Dissertação (Mestrado) — Universidad Internacional de La Rioja, Madrid, 2012.

- SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. *Dificuldades na Aprendizagem de Matemática*. Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, SP: Trabalho de Conclusão de Curso, 2007.
- SANTOS, L. L.; PARAÍSO, M. A. *Dicionário crítico da educação: currículo. Presença Pedagógica*. Belo Horizonte, MG: Positivo, 1996. 82-84 p.
- SILVA, D. C. A. *Flashcards Digitais: Técnica de Repetição Espaçada Aplicada ao Apoio na Memorização do Conteúdo Estudado*. Revista gestão universitária, 2015. Disponível em: <<http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos?utf8=%E2%9C%93&q=flashcards+digitais>>. Acesso em: 20 de maio de 2020.
- SILVA, J. *O ensino da Álgebra no ensino fundamental: dificuldades e desafios*. Medianeira, PR: Monografia de Especialização, 2013.
- SPINELLI, W. *Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de Aprendizagem e Percursos Temáticos*. São Paulo, SP: Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2005.
- TASSONI, E. C. M. *Afetividade e produção escrita: a mediação do professor em sala de aula*. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Educação UNICAMP, Campinas, SP, 2000.
- UNESCO. *Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel*. 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 18 de mar. de 2020.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2003.
- WAJNSZTEJN, A. C.; WAJNSZTEJN, R. *Dificuldades escolares: um desafio superável*. 2ª. ed. São Paulo, SP: Ártemis, 2009.
- WESTCON, B. B. *O que é Memória Flash e RAM*. 2001. Disponível em: <<https://blogbrasil.westcon.com/o-que-e-memoria-flash-e-ram>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.
- WILEY, D. A. *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy*. 2001. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 10 de maio de 2020.
- WOLF, G. *Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso*. [S.I]: ESTADÃO conteúdo, 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2019/04/26/brasil-tem-230-mi-de-smartphones-em-uso.htm>>. Acesso em: 31 de maio de 2020.
- ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.