



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática**

**A Internet Aliada à Educação - O Uso de Recursos
Digitais como Ferramentas Didáticas para a
Complementação da Aprendizagem de Matemática**

Adilson Roberto de Souza

Brasília, 2020

Adilson Roberto de Souza

**A Internet Aliada à Educação - O Uso de Recursos Digitais
como Ferramentas Didáticas para a Complementação da
Aprendizagem de Matemática**

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de

MESTRE

Orientador: Prof. Dr. Rui Seimetz

Brasília
2020

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

dD278i de Souza, Adilson Roberto
A Internet Aliada à Educação - O Uso de Recursos Digitais
como Ferramentas Didáticas para a Complementação da
Aprendizagem de Matemática / Adilson Roberto de Souza;
orientador Rui Seimetz. -- Brasília, 2020.
81 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em
Matemática) -- Universidade de Brasília, 2020.

1. recursos didáticos digitais. 2. educação à distância. 3.
complementação da aprendizagem de matemática. 4. internet.
I. Seimetz, Rui, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

A Internet Aliada à Educação - O Uso de Recursos Digitais como Ferramentas Didáticas para a Complementação da Aprendizagem de Matemática

por

ADILSON ROBERTO DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos “Programa” de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, para obtenção do grau de

MESTRE EM MATEMÁTICA

Brasília, 24 de junho de 2020.

Comissão Examinadora:

Prof. Rui Seimetz (Orientador)

Prof. Mauro Luiz Rabelo – MAT/UnB

Prof. Raimundo de Araújo Bastos Júnior - MAT/UnB

Dedicatória

Todos os grandes sábios reconhecem que o primeiro passo é o mais importante numa jornada. Almejando hoje o título de mestre, que tipo de aprendiz eu teria sido se não entendesse essa lição?

Um dia, alguém especial veio a mim insistindo para que eu desse meu primeiro passo na carreira de professor, que fizesse o vestibular. Pensando agora nessa longa jornada de 28 anos não poderia deixar de dedicar, não só este momento, mas toda minha trajetória nessa linda profissão, à essa pessoa incrível que hoje tenho a sorte de ter como esposa. Obrigado minha parceira! Te amo!

Agradecimentos

Agradeço a Deus que me conduziu nesta jornada alimentando minhas esperanças e meu ânimo, ao meu time imbatível, esposa e filho, que me apoiaram em todos os momentos difíceis, à minha mãe e aos meus familiares por ensinar-me a importância dos estudos, aos incríveis colegas de turma que me mostraram o poder da união e pela partilha do conhecimento e aos meus professores e meu orientador pela paciência e bom humor.

O medo pode ser aliado quando nos preparamos para enfrentá-lo e nos tornamos melhores do que seríamos se destemidos.

Prof. Adilson

Resumo

Apesar de esforços, como a criação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e do Plano Nacional de Educação (PNE) que estipularam metas de melhoria da qualidade educacional no Brasil, verificou-se nas avaliações do Programme for International Student Assessment (Pisa) 2018 que os estudantes brasileiros obtiveram resultados inferiores a média de países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Neste trabalho são apontados algumas características próprias da educação no Brasil, problemas que amenizados trariam a melhoria da educação na área de matemática e ferramentas que ajudariam a qualidade da educação básica avançar. Propomos a utilização de recursos didáticos digitais por meio da internet para que o estudante do ensino fundamental possa repor horas-aulas perdidas ou rever conteúdos e fazer exercícios de fixação para a edificação de memória de longo prazo e construção de pré-requisitos. Para Estudo de Caso, alguns recursos didáticos digitais foram apresentados aos estudantes do 6º ano do ensino fundamental produzindo efeitos positivos.

Palavras-chave: Recursos didáticos digitais. Educação à distância. Complementação da aprendizagem de matemática. Internet.

Abstract

Despite efforts, such as the creation of the Basic Education Development Index (Ideb) and the National Education Plan (PNE), which set goals for improving educational quality in Brazil, it was verified in the evaluations of the Programme for International Student Assessment (Pisa)) 2018 that Brazilian students achieved results below the average of member countries of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). In this work, some specific characteristics of education in Brazil are pointed out, problems that softened would drive to education improvement in the area of mathematics and tools that would help the quality of basic education advance. We propose the use of digital didactic resources through the internet so that the elementary school student can replace lost class hours or review content and do exercises for fixing long-term memory and building prerequisites. For Case Study, some digital didactic resources were presented to students of the 6^o year of elementary school, producing positive effects.

Keywords: digital learning resources. Distance Education. Complementing math learning. Internet.

Sumário

INTRODUÇÃO	1
1 OBJETIVOS	3
1.1 Objetivo Geral	3
1.2 Objetivos Específicos	3
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 A Qualidade da Educação no Brasil	4
2.1.1 O Pisa	5
2.1.2 O Ideb	6
2.1.3 O Plano Nacional de Educação	8
2.1.4 A educação no Brasil	11
2.1.5 A qualidade da educação no Distrito Federal	16
2.2 Alguns Motivos para o Baixo Rendimento Escolar	17
2.2.1 A frequência escolar	20
2.2.2 A fixação do conhecimento adquirido	23
2.2.3 O domínio de pré-requisitos que a aprendizagem da matemática exige	24
2.3 O que Podemos Dispor para Melhorar a Educação no Brasil?	25
2.3.1 A formação continuada dos professores	26
2.3.2 A educação a distância	27
2.3.3 A internet no Brasil	28
2.3.4 O uso de recursos digitais como ferramentas didáticas para a complementação da aprendizagem de matemática	32
3 APRESENTAÇÃO DE ALGUNS RECURSOS DIGITAIS	34
3.1 A Plataforma Khan Academy	34
3.2 Programas Digitais com a Linguagem Scratch	36

3.3	O Aplicativo Photomath	38
3.4	Proposta de Aplicação dos Recursos Didáticos Digitais	40
4	METODOLOGIA	43
4.1	Cenário do Estudo de Caso	43
4.2	Público e Teor da Pesquisa	43
4.3	Procedimentos e Meios para Coleta de Dados	44
4.4	Recursos Didáticos Digitais Utilizados no Estudo de Caso	45
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	47
5.1	Análise dos Resultados	47
6	RELATOS, INQUIETAÇÕES E REFLEXÕES DO PROFESSOR PES-	
	QUISADOR	53
6.1	Da Formação Continuada dos Professores	53
6.2	Do Professor Regente da Disciplina Fazer a Avaliação do Estudante . .	54
6.3	Da Desvalorização da Profissão de Professor	54
6.4	Das Políticas que Promovem o Aluno sem considerar o Ganho de Apre-	
	dizado	55
6.5	Das Provas Nacionais do Inep	56
6.6	Da Equidade na Distribuição de Recursos Públicos	56
6.7	Da Qualidade da Educação no Brasil	57
6.8	Da Redução das Horas-aulas de Matemática em Estudo Efetivo	57
6.9	Da Situação Emergencial	58
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	APENDICE 1	66
	APENDICE 2	67
	APENDICE 3	68

Lista de Figuras

2.1	Desempenho Pisa em 2018 - Fonte: OCDE	5
2.2	Resultados e Metas do Ideb - Fonte: Inep	7
2.3	Recursos disponíveis no ensino fundamental - Fonte: Inep/MEC	12
2.4	Escolas que possuem bibliotecas - Fonte: Inep/MEC	13
2.5	Escolas que possuem recursos tecnológicos - Fonte: Inep/MEC	13
2.6	Professores com formação superior em licenciatura na mesma área que atua Fonte: Inep/MEC	14
2.7	Docentes com pós-graduação - Fonte: Inep/MEC	15
2.8	Gastos anual por aluno - Fonte: OCDE/2018	18
2.9	Média ponderada de gasto/aluno por unidade da federação - Fonte: Todos Pela Educação	19
2.10	Pirâmide do aprendizado - Fonte: Internet	24
2.11	Formação continuada - Fonte: Inep/MEC	26
2.12	Equipamentos para Acessar a Internet - Fonte: IBGE	30
2.13	Acesso à Internet por Região - Fonte: IBGE	31
2.14	Finalidade no Uso da Internet - Fonte: IBGE	32
3.1	Curso para Professores - Fonte: Elaboração própria	35
3.2	Aplicativo Khan Academy - Fonte: Elaboração própria	36
3.3	Página do Scratch - Fonte: Elaboração própria	36
3.4	Visualização do Algoritmo - Fonte: Elaboração própria	37
3.5	Photomath - Fonte: Elaboração própria	38
3.6	Exemplo de resolução com Photomat - Fonte: Elaboração própria	39
3.7	Aula 1 - Fonte: Elaboração própria	41
3.8	Aula 2 - Fonte: Elaboração própria	42
4.1	Vídeo Khan Academy - Fonte: Elaboração própria	45
4.2	Ases da Equivalencia - Fonte: Elaboração própria	45
4.3	Interatividade - Fonte: Elaboração própria	46

5.1	Aparelhos para Acesso a Internet - Fonte: Elaboração própria	47
5.2	Finalidade de Uso da Internet - Fonte: Elaboração própria	48
5.3	Desempenho nas Avaliações - Fonte: Elaboração própria	49
5.4	Opinião do Aluno 1 - Fonte: Elaboração própria	51
5.5	Opinião do Aluno 2 - Fonte: Elaboração própria	51
5.6	Opinião do Aluno 3 - Fonte: Elaboração própria	51
5.7	Opinião do Aluno 4 - Fonte: Elaboração própria	51
5.8	Opinião do Aluno 5 - Fonte: Elaboração própria	52
5.9	Opinião do Aluno 6 - Fonte: Elaboração própria	52

INTRODUÇÃO

Um dos caminhos para a construção de uma nação próspera que traz orgulho ao seu povo é a educação de qualidade. As soluções dos problemas sociais que um país enfrenta sempre passam pela educação. Investir em uma educação de qualidade é promover o bem-estar social, melhorar a saúde dos cidadãos, diminuir a violência, combater as desigualdades sociais, erradicar a pobreza por meio da capacitação técnica, favorecer a evolução tecnológica, elevar a situação econômica e contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, dentre outras. Se quisermos conhecer os motivos que levam ao sucesso ou fracasso de todas as relações humanas em um país, devemos investigar como trata a educação de seu povo.

Os resultados obtidos em avaliações da educação básica tornam imprescindível a busca pela modernização e a melhoria da qualidade de ensino no Brasil. Os trabalhos e pesquisas com teorias, métodos, forma de abordagem dos conteúdos e procedimentos inovadores que buscam o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem trazem a compreensão de que são muitas as variáveis que influenciam nestes resultados. Conhecer essas variáveis e entender como melhor ajustá-las, pode colocar a educação básica do Brasil em condição de equivalência a de países considerados exemplos em educação. Temos:

É extensa a lista de elementos que podem ser considerados indispensáveis para uma educação escolar eficaz, assim como são profundos e diversificados os aspectos que podem levar a uma compreensão consistente da problemática, em razão da multiplicidade de significados do que seja uma boa educação ou uma escola de qualidade. Assim, só têm sentido falarem escola de qualidade ou escola eficaz se consideramos um conjunto de qualidades ou de aspectos envolvidos. Isso significa dizer, no entanto, que é fundamental identificar e apontar elementos constituintes comuns de uma boa escola ou escola eficaz, identificando as similitudes a serem consideradas para essa qualificação, mesmo

tendo em conta que as escolas de boa qualidade são produzidas em realidades e em condições objetivas bastante diferenciadas.
(Dourado, Oliveira e Santos - 2007)

Compete ao Estado o dever de ofertar as vagas em quantidade necessária para matrículas dos estudantes, escolas com infraestrutura razoável e com profissionais qualificados e ao professor estar atualizado e conceber novas maneiras de ministrar suas aulas de modo que proporcione aos alunos a motivação necessária, o entendimento e a fixação dos conteúdos aplicados. Porém devemos entender que há ainda outros fatores e infraestrutura e formação de profissionais de educação são apenas algumas das variáveis.

Por vezes, após toda uma preparação de estrutura e execução de metodologia, utilizando ferramentas inovadoras, percebe-se que muitos alunos são infrequentes na escola ou por algum motivo não conseguem acompanhar o aprendizado no mesmo ritmo dos demais. Como cada ser humano reage de maneira diferente aos estímulos que recebe, precisamos encontrar onde está o equilíbrio entre fatores físicos, humanos, sociais e psicológicos que atuam elevando os resultados para atingirmos um potencial considerado razoável em educação.

Neste trabalho, propomos a utilização de vídeos explicativos, programas digitais e aplicativos de celulares como ferramentas didáticas para a complementação dos estudos de matemática para o ensino fundamental. Tais recursos seriam aplicados a distância, via internet, utilizando principalmente os aparelhos celulares com a mínima participação de professores e que proporcionariam aos alunos um novo momento para recuperar os conteúdos de aulas perdidas, ampliando seu tempo com os estudos de forma diferente da corriqueira, podendo dispor deste material quando se encontrar com maior disposição física e mental e na quantidade de vezes que se fizer necessária para uma compreensão considerável.

Este trabalho está dividido em sete capítulos onde abordamos no capítulo 1, os Objetivos Geral e Específicos. No capítulo 2, a Fundamentação Teórica. No capítulo 3, a Apresentação de Alguns Recursos Digitais. No capítulo 4, temos a Metodologia usada no estudo de caso. No capítulo 5, é feita a Análise dos Resultados. No capítulo 6, temos Relatos, Inquietações e Reflexões do Professor Pesquisador. e no capítulo 7, temos as Considerações Finais.

Capítulo 1

OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é investigar a qualidade da educação no Brasil e então propor o uso de recursos didáticos digitais, via internet, como forma de complementação do estudo, buscando a melhoria do ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental.

1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Ter noção, de maneira geral, dos recursos físicos, econômicos e humanos que formam a rede de escolas do Brasil;
- Conhecer os resultados das avaliações que medem a qualidade da educação das escolas brasileiras e internacionais;
- Identificar algumas variáveis que influenciam na qualidade da educação matemática;
- Discutir a possibilidade de utilização de recursos didáticos digitais como complementação do estudo de matemática no ensino fundamental.
- Apresentar, como exemplo, alguns recursos didáticos digitais que podem ser usados para a complementação do ensino de matemática.
- Apresentar uma proposta de sequência didática para a utilização dos recursos digitais como complementação do ensino de matemática.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentamos a fundamentação teórica da problematização que motivou o tema deste trabalho: a qualidade da educação no Brasil. Apresentaremos dados que retratam a situação das escolas brasileiras, trataremos de alguns motivos para o baixo rendimento escolar e alguns possíveis aliados na busca de melhoria dos resultados.

2.1 A Qualidade da Educação no Brasil

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), para nós, brasileiros, o entendimento de que uma educação de qualidade tem que ser prioridade para o país aparece em pesquisa de 2013 em segundo lugar, logo atrás da saúde. Temos:

A melhoria dos serviços de saúde foi a opção assinalada como prioridade por 87,64% dos 3.810 entrevistados da pesquisa Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS) – Nossos Brasis: prioridades da população, realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em agosto deste ano, em mais de 210 cidades brasileiras. Uma educação de qualidade (72,97%), a proteção contra o crime e a violência (61,44%), melhores oportunidades de trabalho (60,28%), um governo honesto e atuante (59,85%), além do acesso a alimentos de qualidade vêm na sequência na lista das escolhas, feitas entre 16 opções ordenadas aleatoriamente.

(<http://www.ipea.gov.br>)

A pesquisa revela que a preocupação dos brasileiros em primeiro lugar é a saúde. Sabemos que um estudante que não goza de saúde plena terá dificuldades para concentração e dedicação aos estudos, mas também se ele próprio ou sua família sofrerem algum tipo de violência, ou se estiverem sem o ganho financeiro que o trabalho digno proporciona, ou se sofrerem injustiça e principalmente quando sentem a dor da fome

enfim, todas as mazelas sociais influenciam no resultado da educação.

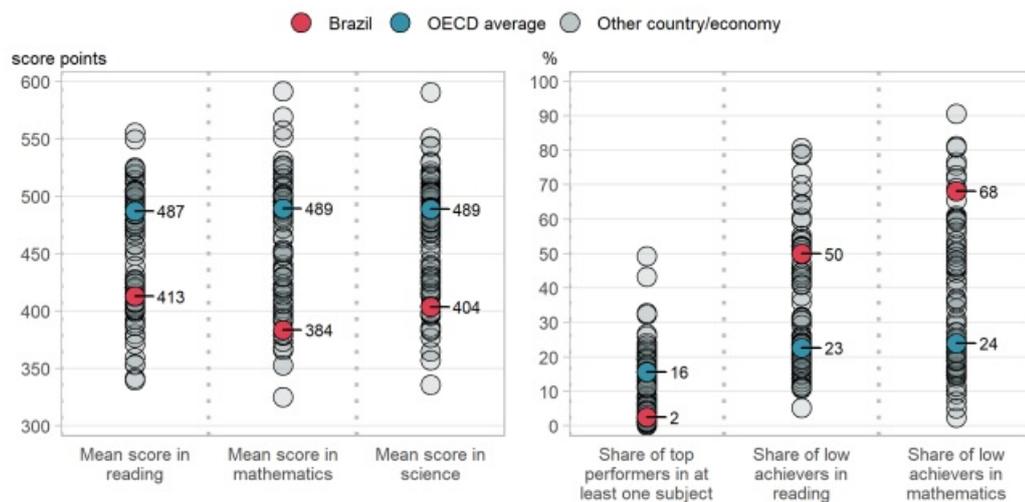
Sendo a educação uma das prioridades do país, cabe aos educadores, aos estudantes e familiares, mas por abranger outras demandas sociais, principalmente à classe política, o dever de zelar pela sua qualidade e acessibilidade para todos. Para melhorar a educação no Brasil devemos também melhorar a qualidade de vida dos brasileiros.

Para sabermos se a rede de escolas e a educação que é ofertada no Brasil é de qualidade, temos que avaliar não só seus recursos físicos, econômicos e humanos, mas também seus resultados obtidos nas avaliações educacionais comparando-os com os resultados de outros países.

2.1.1 O Pisa

O Programme for International Student Assessment – Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), realizado a cada três anos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2018 posicionou o Brasil entre os países que tiveram desempenho inferior aos demais países membros da OCDE.

Na Figura 2.1 temos a comparação do desempenho do Brasil com os demais países no Pisa de 2018.



Note: Only countries and economies with available data are shown.
Source: OECD, PISA 2018 Database, Tables I.1 and I.10.1.

Figura 2.1: Desempenho Pisa em 2018 - Fonte: OCDE

O Brasil participa do Pisa desde seu implemento em 2000, avaliando estudantes na faixa etária de 15 anos em leitura, matemática e ciências, mas também em outros domínios, chamados inovadores, como letramento financeiro e competência Global. De acordo com o Inep: “As avaliações do Pisa procuram ir além do conhecimento escolar, examinando a capacidade dos alunos de análise, raciocínio e reflexão ativa sobre seus conhecimentos e experiências, com enfoque em competências que serão relevantes para suas vidas futuras, na solução de problemas do cotidiano”.

Sobre o desempenho do Brasil no Pisa temos:

*No Pisa 2018, os estudantes no Brasil obtiveram pontuação inferior à média da OCDE em leitura, matemática e Ciência. Depois de 2009, em matemática, como em leitura e ciência, o desempenho médio não mudou significativamente. ...
O status socioeconômico foi um forte preditor de desempenho em leitura, matemática e ciências no Brasil.
(OCDE, Pisa 2018)*

Quando pensamos em educação sempre temos em mente a escola e a educação local onde tivemos nossa experiência própria. Tendo este parâmetro limitado, tentamos confrontá-lo com a educação que é ofertada em outros países. Contudo, é necessário procurarmos entender o que é a educação em um país com um território menor, as vezes com uma cultura única, com situação econômica melhor e boa distribuição de renda e a educação em um país com uma extensão continental como o Brasil, multicultural e com distribuição de renda desigual.

2.1.2 O Ideb

Criado por Decreto em 2007, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) aferido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) é o indicador da qualidade da educação no Brasil.

Com o intuito de avaliar a qualidade da educação por etapas do ensino, o Ideb é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar (obtidos no Censo Escolar) e das médias de desempenho nas avaliações nacionais do Inep (prova Brasil para os municípios e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) – para as unidades da federação e para o país). As avaliações são realizadas a cada dois anos e verificam a proficiência dos estudantes em língua portuguesa e matemática.

Sobre o Ideb temos:

O índice varia de 0 a 10 e a combinação entre fluxo e aprendizagem tem o mérito de equilibrar as duas dimensões: se um sistema de ensino retiver seus alunos para obter resultados de melhor qualidade no Saeb ou Prova Brasil, o fator fluxo será alterado, indicando a necessidade de melhoria do sistema. Se, ao contrário, o sistema apressar a aprovação do aluno sem qualidade, o resultado das avaliações indicará igualmente a necessidade de melhoria do sistema.

(<http://portal.inep.gov.br/ideb>)

As avaliações aplicadas até 2017 indicam que ainda precisamos melhorar nossos resultados, pois a meta de atingir as médias nacionais para o Ideb: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio até 2021 ainda não foram alcançadas. Atingir estas metas significa alcançar o nível de qualidade educacional médio dos países membros da OCDE observado atualmente. Na Figura 2.2 temos os resultados do Ideb de 2005 até 2017 e projeções para 2021.



Figura 2.2: Resultados e Metas do Ideb - Fonte: Inep

2.1.3 O Plano Nacional de Educação

Visando a melhoria da qualidade da educação no Brasil, em 2014 o governo federal cria por meio da Lei N° 13.005/2014 o Plano Nacional de Educação (PNE). O PNE estabelece entre suas metas a serem cumpridas até 2024:

META 1 Universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE.

META 2 Universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE.

META 3 Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezesete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento).

META 4 Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezesete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados.

META 5 Alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3o (terceiro) ano do ensino fundamental.

META 6 Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica.

META 7 Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as médias nacionais para o Ideb.

META 8 Elevar a escolaridade média da população de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste Plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

META 9 Elevar a taxa de alfabetização da população com 15

(quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional.

META 10 Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional.

META 11 Triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público.

META 12 Elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento) da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento público.

META 13 - Elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% (setenta e cinco por cento), sendo, do total, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) doutores.

META 14 Elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores.

META 15 - Garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

META 16 - Formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

META 17 - Valorizar os (as) profissionais do magistério das redes públicas de educação básica de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos (as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste PNE.

META 18 Assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de Carreira para os (as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de Carreira dos (as) profissionais da educação básica pública,

tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal.

META 19 Assegurar condições, no prazo de 2 (dois) anos, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto.

META 20 - Ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto - PIB do País no 5o (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio.

(Brasil, PNE/2014)

A implementação do PNE foi considerado uma conquista importante para a educação no Brasil, mas suas metas estão sob o risco de não serem cumpridas até 2024. Precisamos criar mecanismos que garantam a continuidade de projetos em governos subsequentes, principalmente quanto a temas importantes como a educação. Segundo o estudo da ONG Campanha Nacional pelo Direito à Educação, até 2019 nenhuma meta do PNE foi alcançada e apenas quatro metas tiveram avanço obtendo cumprimento parcial. Temos:

- *META 7 - aprendizado na idade certa*
Os dados do Ideb apontam que a meta foi alcançada nos anos iniciais do ensino fundamental, mas ainda não foi atingida nos anos finais desta etapa, nem no ensino médio.
- *Meta 13: titulação de professores da educação superior*
Em 2017, a meta de professores do ensino superior com mestrado ou doutorado era de 79,6%, superando a meta de 75% para 2024. O relatório aponta a meta como "parcialmente cumprida" porque a maior parte dos docentes estavam na rede pública (88,6%), o que denota uma necessidade de melhoria no dado.
- *Meta 14: pós-graduação*
A meta de 60 mil mestres foi superada em 2017 e a de 25 mil doutores provavelmente será cumprida até 2024, graças ao crescimento constante das titulações de pós-graduação.
- *Meta 16: pós-graduação de professores*
Em 2018, o percentual de professores da educação básica com pós-graduação era de 37,2%, enquanto a meta é 50%. Já a formação continuada era feita por apenas 36% dos professores da educação básica, enquanto a meta é de 100% para 2024.

(<https://abmes.org.br/>)

2.1.4 A educação no Brasil

Uma das características relevantes da educação no Brasil é a distribuição da gestão entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. Temos:

Art. 211. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão em regime de colaboração seus sistemas de ensino.

§ 1º A União organizará o sistema federal de ensino e o dos Territórios, financiará as instituições de ensino públicas federais e exercerá, em matéria educacional, função redistributiva e supletiva, de forma a garantir equalização de oportunidades educacionais e padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios;

§ 2º Os Municípios atuarão prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil.

§ 3º Os Estados e o Distrito Federal atuarão prioritariamente no ensino fundamental e médio.

§ 4º Na organização de seus sistemas de ensino, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios definirão formas de colaboração, de modo a assegurar a universalização do ensino obrigatório.

§ 5º A educação básica pública atenderá prioritariamente ao ensino regular.

(Brasil, Constituição Federal 1988)

Como a gestão da educação no Brasil é compartilhada entre os entes da federação, cada Estado pode promover uma política diferente, ficando para a União o dever de garantir um padrão mínimo de qualidade do ensino mediante assistência técnica e financeira. Qual seria este padrão mínimo de qualidade? De acordo com Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 1996) tais padrões seriam definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e conteúdos curriculares mínimos estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que tem por meta referenciar parâmetros comuns para todo país.

Precisamos então tentar chegar num consenso do que precisa ter uma escola para que seus estudantes tenham sucesso na busca de um ensino de qualidade. Se a infraestrutura da rede escolar é a uma das principais variáveis para melhores resultados no ensino-aprendizagem, se é fundamental que tenha biblioteca, laboratórios, quadras de esportes, ou que possua recursos tecnológicos para modernização da forma de ensinar, salas com tv/vídeo, microcomputadores, conexão à internet, se o principal é que tenha

professores qualificados com formação superior na área que atua, pós-graduados ou com formação continuada, ou se é um conjunto de fatores que faz uma escola ideal.

Na Figura 2.3 temos os recursos disponíveis em escolas do ensino fundamental da rede pública no Brasil.

Ensino Fundamental
Estabelecimentos da rede pública segundo os recursos disponíveis
na escola - Brasil - 2018 (Em %)

Recurso disponível	
Biblioteca e/ou sala de leitura	48,0
Só biblioteca	27,3
Só sala de leitura	14,5
Sala de leitura e biblioteca	6,3
Acesso à internet	60,2
Laboratório de informática	46,5
Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	26,8
Quadra de esportes	37,2
Laboratório de ciências	8,1
Banheiro dentro do prédio	80,8
Água filtrada	81,7
Abastecimento de água	
Rede pública	59,6
Poço artesiano	18,8
Cacimba/cisterna/poço	14,0
Outros	7,6
Inexistente	5,1
Esgoto sanitário	
Rede pública	32,9
Fossa	61,0
Inexistente	7,5
Acesso à energia elétrica	95,4

Fonte: MEC/Inep/DEED - Microdados Censo Escolar - Elaboração: Todos Pela Educação.

Figura 2.3: Recursos disponíveis no ensino fundamental - Fonte: Inep/MEC

Temos, de acordo com o Censo da Educação Básica 2019, entre públicas e privadas, 181.939 escolas de onde 2.226.423 docentes atendem 48.455.867 estudantes. Não podemos simplesmente comparar nossos resultados em avaliações de educação com os de outros países sem levar em consideração todas as particularidades de nossa rede de ensino, seja na quantidade de alunos distribuídos por turma ou nas desigualdades de investimento em infraestrutura e recursos básicos que observamos nos diversos Estados do país.

Na Figura 2.4 temos o número de escolas no Brasil que possuem bibliotecas ou sala de leitura.

PERCENTUAL DE ESCOLAS COM BIBLIOTECA/SALA DE LEITURA POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, SEGUNDO A REGIÃO – 2019

REGIÃO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA					
	Total	Pública	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Total	52,0%	46,8%	98,1%	80,8%	37,1%	69,2%
Norte	33,5%	29,3%	98,7%	59,6%	21,8%	81,1%
Nordeste	42,3%	34,5%	97,4%	74,8%	28,3%	78,7%
Sudeste	61,3%	61,5%	97,5%	89,2%	50,7%	60,7%
Sul	64,3%	62,3%	99,2%	83,6%	52,8%	71,1%
Centro-Oeste	65,1%	59,4%	100,0%	85,7%	43,8%	82,2%

Figura 2.4: Escolas que possuem bibliotecas - Fonte: Inep/MEC

Apenas 52% da rede de escolas de educação básica do Brasil possuem uma biblioteca ou uma sala de leitura, este dado nos dias atuais pode não ser tão alarmante por termos outras formas de acessar informações que não as editadas em material físico. Faz-se então necessário verificarmos os dados sobre recursos tecnológicos.

Na Figura 2.5 temos os dados do censo da educação básica 2019 de escolas do ensino fundamental no Brasil que possuem recursos tecnológicos.

DISPONIBILIDADE (%) DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, SEGUNDO O RECURSO – 2019

RECURSO	DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA					
	Total	Pública	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Lousa digital	12,6%	12,6%	46,8%	26,0%	8,8%	12,5%
Projeter multimídia	61,2%	58,9%	91,5%	79,9%	52,9%	70,6%
Computador de mesa para alunos	46,5%	43,4%	89,4%	75,4%	34,3%	59,0%
Computador portátil para alunos	26,8%	23,3%	51,1%	33,5%	20,4%	41,2%
Tablet para alunos	10,8%	7,4%	34,0%	13,4%	5,7%	24,5%
Internet para alunos	32,1%	29,1%	83,0%	57,2%	21,1%	44,0%
Internet para uso administrativo	69,0%	64,2%	100,0%	85,1%	58,2%	88,4%
Internet para ensino e aprendizagem	41,2%	37,2%	80,9%	64,0%	29,6%	57,4%

Figura 2.5: Escolas que possuem recursos tecnológicos - Fonte: Inep/MEC

Os computadores conectados a internet estão invadindo todos os espaços na sociedade. Estão nas escolas, nos hospitais, no comércio, nos bancos, nas residências, nos veículos e até com os transeuntes em seus telefones celulares. Contudo, nossos números de escolas públicas com internet para alunos se mostra ainda baixo, com 29,1%, muito abaixo dos contabilizados em escolas particulares, 44%.

Para Buckingham (2010) a ideia de que a tecnologia por si mesma ofereça uma forma mais eficiente para as escolas atingirem sua missão tradicional é equivocada mas que as escolas podem desempenhar um papel pró-ativo, ao apresentar tanto perspectivas críticas quanto oportunidades de participação em relação à nova mídia.

A maioria dos professores são céticos em relação aos benefícios educacionais da tecnologia computacional e que o investimento em tecnologia nem sempre resulta em formas novas e criativas de aprendizagem, nem mesmo em progressos nos resultados das provas. Da mesma forma, um relatório recente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) descobriu que o nível do uso de computadores no dia a dia das escolas foi decepcionante, com apenas uma minoria dos professores usando mesmo aplicações-padrão do computador (OECD, 2004); ao mesmo tempo, um relatório de inspeção do governo britânico mostrou que, apesar de a maioria dos professores gostarem de usar as ICTs no manejo e na administração de rotinas e no preparo dos materiais didáticos, poucos as usaram no auxílio do aprendizado do aluno na sala de aula (OFSTED, 2004).
(Buckingham, 2010)

Na Figura 2.6 temos os dados do censo da educação básica 2019 de percentual de disciplinas ministradas por professores com formação superior de licenciatura na mesma área que atua.

PERCENTUAL DE DISCIPLINAS MINISTRADAS POR PROFESSORES COM FORMAÇÃO SUPERIOR DE LICENCIATURA NA MESMA ÁREA POR REGIÃO, SEGUNDO A ETAPA DE ENSINO – 2019						
ETAPA DE ENSINO	REGIÃO					
	Total	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Ensino fundamental	60,2%	55,3%	44,7%	70,5%	71,4%	63,7%
Anos iniciais	66,1%	67,7%	52,7%	71,7%	74,5%	74,4%
Anos finais	53,2%	42,9%	36,0%	68,9%	67,6%	50,2%
Ensino médio	63,3%	64,7%	53,9%	69,1%	70,6%	50,7%

Figura 2.6: Professores com formação superior em licenciatura na mesma área que atua
Fonte: Inep/MEC

Nos anos finais do ensino fundamental com 53,2% estão as disciplinas com menos professores licenciados atuando na mesma área de formação.

De acordo com a OCDE para se ter uma educação de qualidade uma das recomendações é investir no aprimoramento da formação dos docentes. Os cursos de licenciatura são os cursos voltados para a formação exclusiva de professores para a educação básica: educação infantil (creche e pré-escola); ensino fundamental; ensino médio; ensino profissionalizante; educação de jovens e adultos e educação especial. Porém, no Brasil, ainda são contratados muitos professores formados em áreas diversas e não licenciados na matéria por eles ministrados.

Na Figura 2.7 temos a evolução do percentual de docentes da educação básica com pós-graduação de 2015 a 2019.

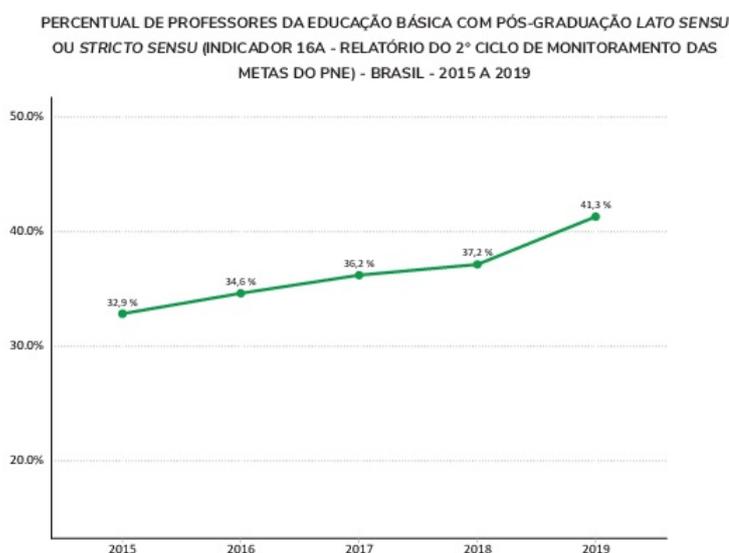


Figura 2.7: Docentes com pós-graduação - Fonte: Inep/MEC

Verifica-se um aumento de 32,9% para 41,3%. A meta 16 do PNE busca formar em nível de pós-graduação 50% dos professores até 2024.

Pela grande extensão territorial de nosso país, sempre temos que ter uma visão regional e até local, por não haver uniformidade nas ações públicas, sendo a rede escolar

administrada pelos entes da federação, cada um tem a autonomia de investir mais ou menos em educação. Cada ente tem suas particularidades em potencialidades e dificuldades a vencer. Todos com economia, geografia, clima, cultura e histórico próprios. Temos:

*O sistema escolar brasileiro reproduz diversas desigualdades sociais. É importante evidenciá-las para que as políticas públicas sejam colocadas em prática de forma mais equitativa. Por isso é essencial a análise de recortes por região, localidade, renda e raça/cor. 16,5% dos professores do Nordeste só possuem formação em nível médio, enquanto o mesmo ocorre a 6,4% dos docentes do Sudeste, segundo dados de 2018. 57% dos docentes do Maranhão têm diploma de Educação Superior, já no Espírito Santo, essa porcentagem é de 94,3%.
(<https://www.todospelaeducacao.org.br>)*

Comparando a educação no Brasil com os demais países, observamos que precisamos fazer um estudo minucioso para entender os problemas envolvidos e buscar soluções viáveis. Assim, devido a extensão de nosso território se faz necessário uma avaliação própria para buscar qual ente da federação necessita de maior ou menor atenção e como para ter vida longa e saudável é recomendado que façamos periodicamente um *checkup* preventivo que possibilitará tomarmos providências para tratar de problemas logo que surgem, antes que tome dimensões maiores, temos que periodicamente avaliar a educação em nosso país.

2.1.5 A qualidade da educação no Distrito Federal

Quais são as variáveis que influenciam na qualidade da educação? Porque escolas próximas, situadas nas comunidades de mesma classe social, nas mesmas condições de possuírem ou não laboratórios, ou terem o número similar de profissionais efetivos ou contratados com ou sem pós-graduação, conseguem resultados diferentes nas avaliações educacionais?

Para tentar responder estas questões alguns Estados brasileiros estão desenvolvendo seus próprios sistemas de avaliação educacional. Em 2020 será realizada a primeira avaliação do Sistema Permanente de Avaliação Educacional do Distrito Federal (SIPA-EDF), com o intuito de aferir a qualidade da educação pública e privada nas escolas do Distrito Federal e principalmente, reconhecer quais os fatores que afetam positiva ou negativamente a educação, tornando possível a tomada de medidas necessárias para a

melhoria do sistema, levando em consideração os diferentes contextos e particularidades de cada escola. Sobre o SIPAEDF temos:

“Um sistema próprio vai ampliar muito as nossas possibilidades. Vamos usar seus resultados de um modo global, mas também de forma a permitir que eles sejam utilizados diretamente na melhoria da qualidade do ensino das escolas, uma a uma”, esclareceu o secretário de Educação, João Pedro Ferraz, acrescentando que a avaliação vai demarcar a qualidade do ensino em um antes e um depois do SIPAEDF. “A aplicação dos resultados em sala de aula vai impulsionar nossa educação”, concluiu.
(<https://agenciabrasilia.df.gov.br>)

2.2 Alguns Motivos para o Baixo Rendimento Escolar

Muitas são as variáveis que interferem no sucesso escolar dos alunos da educação básica. Segundo estudos de política educacional e eficácia do ensino nas escolas, o Relatório Coleman (Estados Unidos - 1966) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), uma das mais relevantes variáveis que influenciam nos resultados escolares é a composição sócio econômica da comunidade escolar: escola, professores e estudantes.

Ao comparar a educação no Brasil com a educação em outros países devemos comparar todos os aspectos que envolvem estes resultados: a desigualdade social no país, a valorização dos profissionais da educação e sua formação continuada, a infraestrutura das escolas, os gastos anuais por alunos, dentre outras.

De acordo com o Inep, os gastos em reais do Brasil com a educação básica em 2015 foram por volta de 35,3 bilhões com a educação infantil, 137,5 bilhões com o ensino fundamental e 38,9 bilhões com o ensino médio, totalizando 5% do PIB nacional. A meta 20 do PNE de investir 7% até o quinto ano do plano (2019) não foi alcançada e esta meta sobe para 10% do PIB em 2024.

Muitos consideram que investimos até mais que países com melhores resultados no Pisa, mas temos novamente que considerar a extensão territorial do Brasil e observar o investimento por estudante.

Na Figura 2.8 temos o gasto anual por estudante em alguns dos principais países do mundo.

Gasto anual por estudante, por etapa – 2015 – Países selecionados
Em dólares convertidos pela paridade do poder de compra

	Ensino Fundamental ao Superior	Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Anos Finais do Ensino Fundamental ao Ensino Médio	Ensino Superior	PIB per capita (2015)
Luxemburgo	22.430	20.892	20.413	48.907	103.727
Estados Unidos	16.518	11.727	13.084	30.003	56.711
Reino Unido	13.355	11.630	10.569	26.320	41.742
Alemanha	12.139	8.619	11.791	17.036	48.099
Japão	12.120	9.105	11.147	19.289	40.736
Finlândia	11.518	9.305	10.482	17.591	42.131
Austrália	12.829	9.546	12.303	20.344	47.454
Média da OCDE	10.520	8.631	10.010	15.656	41.269
Itália	9.308	8.426	9.079	11.257	36.601
Portugal	9.153	7.380	9.518	11.766	29.485
Coreia do Sul	11.143	11.047	12.202	10.109	35.204
Polônia	7.400	6.757	6.806	9.687	26.581
Rússia	5.409	-	-	8.369	24.715
Chile ¹	5.986	5.064	4.930	8.406	22.834
Turquia	4.652	4.134	3.511	8.901	25.029
Brasil	4.451	3.762	3.872	14.261	15.699
México	3.611	2.874	3.129	8.170	18.129
Colômbia ¹	3.683	3.178	2.817	6.369	13.833

Figura 2.8: Gastos anual por aluno - Fonte: OCDE/2018

No Pisa o Brasil está abaixo da média dos países pertencentes a OCDE e, como vemos, nosso gasto anual por estudante também. Qual é o valor ideal de investimento público por aluno para uma educação de qualidade?

Pela grande extensão territorial do Brasil e a divisão da rede pública em escolas federais, estaduais e municipais, verifica-se grande disparidade no investimento tanto entre os estados, como entre municípios. Segundo o Anuário Brasileiro de Educação Básica 2019, enquanto São Paulo recebeu a maior média anual de recursos vinculados à educação por aluno em 2015, de R\$ 6.500, o Maranhão ficou no extremo oposto, com apenas R\$ 3.500 por aluno. Já entre os municípios, a cidade com maior investimento por aluno fica no Rio Grande do Sul e destinou cerca de R\$ 19,5 mil para cada estudante enquanto uma cidade do Maranhão que menos investiu em seus alunos disponibilizou apenas R\$ 2.900 para cada estudante naquele ano.

Na Figura 2.9 temos os gastos por aluno nas unidades da federação em 2017.



Figura 2.9: Média ponderada de gasto/aluno por unidade da federação - Fonte: Todos Pela Educação

Do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2019 da ONG Todos pela Educação, temos:

Os dados mais recentes sobre o financiamento do ensino público no Brasil evidenciam a estagnação dos investimentos em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) na Educação Básica desde 2012. O quadro é marcado por um recuo em todo o Ensino Fundamental. Já os investimentos em Educação Superior apresentaram aumento de 0,2 ponto percentual do PIB entre 2014 e 2015, contribuindo para que o gasto público total passasse de 6,0% para 6,2% do PIB nesse período – ainda com uma distância relevante em relação às metas estabelecidas pelo PNE (7%, em 2019, e 10%, em 2024). Também merece destaque o recuo real do investimento per capita na Educação Básica, em todas as etapas, mas especialmente no Ensino Fundamental. Com isso, a distância do que é gasto anualmente por estudante no Brasil e na média dos países da OCDE aumentou de US\$ 5,1 mil, em 2014 (US\$ 5,6 mil contra US\$ 10,7 mil), para US\$ 6,1 mil, em 2015 (US\$ 4,4 mil contra US\$ 10,5 mil), considerando no

cálculo todas as etapas do Ensino Fundamental ao Superior.
(<https://www.todospelaeducacao.org.br>)

Pelo fato dos problemas educacionais citados acima estarem além da responsabilidade de professores e alunos, ficando para a esfera política a busca de sua resolução, este trabalho procura meios de se obter melhores resultados educacionais sem tratar dos problemas que envolvem aspectos financeiros. Os recursos didáticos digitais que propomos influenciará em três variáveis consideradas relevantes para o rendimento escolar: A frequência escolar, a fixação do conhecimento adquirido e os pré-requisitos que a aprendizagem da matemática exigem.

2.2.1 A frequência escolar

Uma das causas do baixo rendimento escolar e variável de extrema relevância com a qual podemos tratar, estando intimamente ligada a estrutura sócio econômica, é a frequência escolar, ou seja, a presença do aluno na escola. E aqui deixamos claro a idéia do tipo de presença que nos referimos: a presença física (de corpo presente), mental (de mente disposta) e direcionada para fins educacionais (com propósitos), ou seja, o tempo destinado ao estudo efetivo.

É inegável que a falta de continuidade nos estudos interfere no aprendizado do estudante. Principalmente para aqueles que não estão motivados e não buscam o conhecimento de forma autônoma como o autodidata, por não fazerem suas atividades escolares de forma independente e não administrarem seu tempo de estudo como no ensino a distância, o que se justifica por ainda não terem a maturidade necessária. É preciso que o tempo na escola seja otimizado para atingir os objetivos esperados e que se busquem formas de recuperar as horas de estudo dos alunos infrequentes para melhorar seus resultados.

Na Lei de Diretrizes e Bases de Educação (LDB) tem-se:

Art. 24. A educação básica, nos níveis fundamental e médio, será organizada de acordo com as seguintes regras comuns:

I - a carga horária mínima anual será de oitocentas horas para o ensino fundamental e para o ensino médio, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver;

...

VI - o controle de frequência fica a cargo da escola, conforme o disposto no seu regimento e nas normas do respectivo sistema de

ensino, exigida a frequência mínima de setenta e cinco por cento do total de horas letivas para aprovação;
(Brasil, LDB)

Na LDB, que regulamenta a Educação no Brasil, é determinado que as escolas tenham no mínimo 200 dias letivos anuais e o estudante pode contar com até 25% de faltas que isto não o impedirá de obter aprovação pela frequência. Nessas porcentagens não estão computadas as faltas justificadas pelo aluno, o que pode elevar em muito este número, chegando a faltar mais de 50 dias ou mais de 300 horas-aula no ano.

Nas Normas Regimentais Básicas Para as Escolas Estaduais acerca Da Frequência e Compensação de Ausências temos:

Artigo 77- A escola fará o controle sistemático de frequência dos alunos às atividades escolares e, bimestralmente, adotará as medidas necessárias para que os alunos possam compensar ausências que ultrapassem o limite de 20% do total das aulas dadas ao longo de cada mês letivo.

§ 1º- As atividades de compensação de ausências serão programadas, orientadas e registradas pelo professor da classe ou das disciplinas, com a finalidade de sanar as dificuldades de aprendizagem provocadas por frequência irregular às aulas.

(Normas Regimentais Básicas para as Escolas Estaduais)

Com o intuito de combater a pobreza, a desigualdade social e a evasão escolar, em 2004 programas sociais foram criados, por meio de lei federal, para atender as famílias em situação de extrema pobreza. Os programas Bolsa Família (BFA) e o Benefício Variável Jovem (BVJ) traz como uma de suas principais regras de inclusão que a criança, o adolescente ou o jovem devam estar matriculados na escola e que suas frequências nas aulas sejam no mínimo 85% (BFA) e 75% (BVJ).

No relatório do Sistema Presença (MEC), exigido pelos programas BFA e BVJ, constam algumas opções de preenchimento, consideradas motivos para a baixa frequência escolar do aluno, sejam estas causas individuais ou coletivas:

- *Tratamento de doença e de atenção à saúde do(a) aluno(a)*
 - * *Doença/problemas físicos e psicológicos/mentais;*
 - * *Pós-parto/gravidez de risco/TPM;*
 - * *Doença na família/Óbito na família.*
- *Fatos que impedem o deslocamento/acesso do(a) aluno(a) à escola*

- * *Enchente;*
- * *Falta de transporte;*
- * *Estradas intransitáveis;*
- * *Violência na área onde mora;*
- * *Inexistência de pessoa para levar à escola;*
- * *Grande distância entre a residência e a escola;*
- *Situação coletiva que impede a escola de receber seus alunos*
 - * *Greve;*
 - * *Calamidade pública que atingiu a escola ou exigiu o uso do espaço como abrigo;*
 - * *Escola sem professor;*
 - * *Reforma geral da escola;*
 - * *Escola fechada por situação de violência;*
 - * *Falta de merenda escolar;*
- *Participação em jogos estudantis/atividade escolar extra-classe*
- *Preconceito/Discriminação no ambiente escolar/Bullying*
- *Negligência dos pais ou responsáveis*
- *Trabalho infantil*
- *Questões sociais, educacionais e/ou familiares*
 - * *Separação dos pais;*
 - * *Necessidade de cuidar de familiares (idoso, criança, pessoa com deficiência);*
 - * *Viagem com a família (trabalho sazonal/agricultura temporária/colheita/outros);*
 - * *Casamento do(a) aluno(a);*
 - * *Falta de uniforme/calçado/roupa adequada;*
 - * *Pais “sem domínio” dos filhos/relação familiar precária;*
 - * *Família desconhece as faltas da criança às aulas;*
 - * *Aluno(a) com deficiência/necessidades especiais sem apoio ou estímulo para permanecer na escola;*
 - * *Desinteresse/Desmotivação pelos estudos;*
 - * *Abandono Escolar/Desistência;*
 - * *Exploração/Abuso Sexual;*
 - * *Envolvimento com drogas/Atos infracionais;*
 - * *Violência doméstica.*

(<http://tutorialpresenca.mec.gov.br/guia-de-motivos-de-baixa-frequencia-informacoes-uteis-operador-escolar.html>)

Como observamos, os motivos para a falta de continuidade dos estudos não são poucos e a maioria está associado ao fator socio-econômico. Mesmo que professores busquem, por meio de reforço escolar ou revisões de conteúdo ministrado e reposição de aulas, corrigir efeitos causados pela infrequência do aluno ou quando por algum motivo não cumpriram o número de dias letivos previstos, quando o estudante comparece às aulas mas ainda não superou seus problemas, sua falta de disposição para se dedicar aos estudos interfere em seu aprendizado, acumulando falhas que afetarão negativamente o ganho cognitivo do ciclo escolar podendo interferir nos ciclos futuros, principalmente nas matérias que possuem pré-requisitos.

2.2.2 A fixação do conhecimento adquirido

Imagine ser apresentado a alguém e só rever tal pessoa meses ou anos depois de conhecê-la. Será que lembraria o nome dessa pessoa quando a reencontrasse?

Por vezes, ao término do ano letivo, verifica-se que de todo conteúdo ministrado pelo professor pouco se fixou na memória do estudante. Muitos são os fatores que podem interferir na fixação do conhecimento adquirido: o estado emocional e físico, o interesse, a empatia, a motivação e o prazer no momento da apresentação do conteúdo curricular terá grande influência mas os fatores mais relevantes são a revisão e a prática. Para a retenção do conhecimento na memória de forma duradoura devemos promover a revisão e a prática periodicamente. O relembrar e praticar é que atuará de modo eficaz para o processo de construção de memória para uso a longo prazo.

Segundo Pinto (2001):

A prática e o treino frequentes de uma matéria, disciplina ou curso, aliado a critérios de realização elevados e ao uso periódico de momentos de avaliação de conhecimentos produz aquilo a que se chama uma super-aprendizagem. Os conhecimentos escolares adquiridos nestas condições são mais resistentes ao efeito inexorável do esquecimento.

(Pinto, 2001)

Assim, para que seja realmente lembrado qualquer conceito, regra ou fórmula matemática, será necessário que seja revisto e praticado por várias vezes em curto período de tempo. Contudo, com o extenso conteúdo programático que deve ser ministrado pelos professores e pelos problemas do cotidiano escolar, esta revisão periódica não é viável em sala de aula.

Na Figura 2.10 temos a pirâmide de William Glasser e Edgar Dale.



Figura 2.10: Pirâmide do aprendizado - Fonte: Internet

Atribuída a William Glasser e Edgar Dale, a pirâmide da aprendizagem propõe que retemos mais o conhecimento adquirido quando o obtemos com práticas pedagógicas que favorecem uma participação mais ativa, segundo a teoria, relembramos 10% do que lemos, 20% do que ouvimos, 30% do que vemos, 50% do que ouvimos e vemos, 70% do que falamos, 90% do que explicamos enquanto fazemos algo.

Da sabedoria popular temos:

“Na procura de conhecimentos, o primeiro passo é o silêncio, o segundo ouvir, o terceiro lembrar, o quarto praticar e o quinto ensinar aos outros”.
(Textos Judaicos)

2.2.3 O domínio de pré-requisitos que a aprendizagem da matemática exige

É evidente que a baixa frequência escolar afeta o desenvolvimento cognitivo em todas as disciplinas do ensino fundamental e médio. Porém, a matéria que mais evidenciamos o problema é a matemática, por ser ministrada desde os anos iniciais e que necessita de pré-requisitos que deveriam ser adquiridos acumulativamente a cada ano letivo.

A falta de pré-requisitos em matemática se dá quando o estudante não tem nenhum contato com o conteúdo e não pela falta de conhecimento pleno retido na memória.

Essa falta de pré-requisitos além de afetar o entendimento dos conteúdos ministrados da própria matéria, afeta também as matérias que na matemática se apoiam. Temos:

Na organização curricular do Ensino Médio, há uma estrutura de pré-requisitos que faz com que os conteúdos presentes numa disciplina articulem-se com aqueles presentes em outras. Na Física, a relação com a Matemática é sintomática, e se coloca como um quebra-cabeça de difícil solução. Os professores de Física gostariam que seus alunos chegassem à sala de aula com os pré-requisitos matemáticos completos. Em contrapartida, os professores de Matemática não aceitam, com razão, que sua disciplina seja pensada apenas como instrumento para outras disciplinas, impondo uma programação que nem sempre se articula com aquela da Física. No primeiro ano, em particular, a Cinemática se apóia fortemente em conhecimentos sobre funções que são anteriores ou dados em paralelo a esta. Não é incomum que os professores se esmerem na interpretação física de problemas, chegando a esboçar soluções num formalismo matemático e digam: “daqui para frente é só matemática e a solução completa disto vocês já aprenderam na outra disciplina”.

(Pietrocola, 2002)

Podemos ver como a matemática exige conhecimentos adquiridos anteriormente, por meio do seguinte exemplo de conteúdo e alguns de seus pré-requisitos:

- Teorema de Pitágoras
- * Leitura e interpretação de texto matemático
- * Adição
- * Potenciação
- * Radiciação
- * Equação do 2 grau
- * Geometria básica

2.3 O que Podemos Dispor para Melhorar a Educação no Brasil?

Para fazer uma ligação entre problemas e soluções eliminando a necessidade de criar esta ponte, acarretando despesas, devemos utilizar os meios que já podemos dispor: a formação continuada, a educação à distância, a internet e recursos didáticos digitais. Em outras palavras: Quem ensina, quanto e quando ensina, como ensina e quais recursos utiliza para ensinar.

2.3.1 A formação continuada dos professores

O simples uso das tecnologias sem planejamento ou sem explorar o potencial criativo e colaborativo dos estudantes pode atrapalhar as aulas trazendo distrações e dependência. Portanto, faz-se necessário o conhecimento de técnicas que favorecem maneiras de pensar e fazer, considerando o contexto social, histórico e cultural dos estudantes. Temos:

O currículo explora cada vez mais metodologias ativas, enfatizando a aprendizagem por experimentação, trabalhando com projetos, investigação, resolução de problemas, produção de narrativas digitais e desenvolvimento de atividades maker, de forma personalizada e colaborativa.

O papel mais importante dos professores e gestores é apoiar e convencer os alunos de que podem evoluir em tudo, desenvolver a autonomia e seu potencial, transformando suas vidas pela aprendizagem, esforço e perseverança. Para isso, os docentes precisam desenvolver essa mesma mentalidade neles, a vontade de evoluir, de transformar-se sempre.

(Moran, RCC 2018)

Na Figura 2.11 temos a evolução do percentual de docentes da educação básica com formação continuada de 2015 a 2019.



Figura 2.11: Formação continuada - Fonte: Inep/MEC

Assim como a sociedade e suas relações econômicas, políticas, tecnológicas e pessoais não são estáticas e mudam constantemente e cada vez mais rápido devido a globalização, também se torna necessária a constante mudança da maneira de ensinar.

A formação continuada dos professores é aplicada através de cursos que vem contribuir para a atualização da prática docente de implementação de projetos de aprendizagem, reflexões sobre currículos e formas de avaliação. Atualiza, tanto professores como auxiliares da educação, no uso de inovações tecnológicas para o fazer pedagógico e administrativo e é de extrema importância para que a educação possa cumprir melhor seu papel formador, acompanhando as mudanças e a evolução da sociedade.

2.3.2 A educação a distância

A Educação a Distância no Brasil cresce a cada ano. Esta modalidade de ensino visa incorporar as tecnologias à educação, permitindo que alunos e professores possam interagir sem ocupar o mesmo espaço físico. Implantada na educação básica (educação de jovens e adultos, educação profissional técnica de nível médio) e na educação superior, a educação a distância permite que mais estudantes possam obter sua formação fazendo seu próprio controle de horários.

Sobre a Educação a Distância temos:

Art. 8º Compete às autoridades dos sistemas de ensino estaduais, municipais e distrital, no âmbito da unidade federativa, autorizar os cursos e o funcionamento de instituições de educação na modalidade a distância nos seguintes níveis e modalidades:

I - ensino fundamental, nos termos do § 4º do art. 32 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 ;

II - ensino médio, nos termos do § 11 do art. 36 da Lei nº 9.394, de 1996 ;

III - educação profissional técnica de nível médio;

IV - educação de jovens e adultos; e

V - educação especial.

Art. 9º A oferta de ensino fundamental na modalidade a distância em situações emergenciais, previstas no § 4º do art. 32 da Lei nº 9.394, de 1996 , se refere a pessoas que:

I - estejam impedidas, por motivo de saúde, de acompanhar o ensino presencial;

II - se encontrem no exterior, por qualquer motivo;

III - vivam em localidades que não possuam rede regular de atendimento escolar presencial;

IV - sejam transferidas compulsoriamente para regiões de difícil acesso, incluídas as missões localizadas em regiões de fronteira; ou

V - estejam em situação de privação de liberdade.

Art. 10. A oferta de educação básica na modalidade a distância pelas instituições de ensino do sistema federal de ensino ocorrerá conforme a sua autonomia e nos termos da legislação em vigor (Decreto Nº 9.057, DE 25 DE MAIO DE 2017)

Ainda sobre a educação à distância temos:

Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

...

§ 4º O ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais.

(Brasil, LDB)

Como vimos, apesar de não ser permitida, ainda, para o ensino fundamental regular, a lei prevê que a modalidade de ensino à distância pode ser utilizada como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais. Utilizando a educação a distância com a finalidade de complementação do estudo de matemática estaremos preparados para a utilizarmos em situações de emergência, além de poder ser grande aliada para melhorar o desempenho escolar, atuando no combate da baixa frequência escolar, na carência de pré-requisitos e na formação de memória efetiva.

2.3.3 A internet no Brasil

A internet hoje é considerada como item indispensável para brasileiros de todas as idades, é disponibilizada nas residências de todo país pelas empresas telefônicas em diversos formatos de velocidade e quantidade de dados. Para agradar aos clientes, a internet possui acesso gratuito em shoppings, aeroportos e bares. O governo federal pretende expandir o Programa Educação Conectada que leva internet para as escolas públicas e conectar 100% das escolas aptas a receber internet. Sobre o assunto temos:

Novas experiências e mais acesso à informação e ao conhecimento. Alunos de escolas públicas urbanas de 5.296 municípios

serão beneficiados com internet até 2020. O governo federal, por meio do Ministério da Educação (MEC), anunciou nesta terça-feira, 19 de novembro, a ampliação do programa Educação Conectada nas escolas urbanas. Agora, 100% das escolas que atendem aos requisitos da iniciativa vão ganhar conexão ao mundo virtual, um investimento total de R\$ 224 milhões até o final do ano. Serão, ao todo, 70 mil escolas atendidas, o que significa 27,7 milhões de estudantes do Brasil conectados à internet. Esse é mais um passo importante para permitir pesquisas rápidas e acesso a conteúdos pedagógicos mais diversificados além dos já aplicados em sala de aula pelos professores. (<http://portal.mec.gov.br/>)

Em algumas escolas públicas os alunos podem acessar à internet em laboratórios de informática criados pelo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Apesar de termos dado importante passo para inclusão digital nas escolas com o ProInfo, ainda esbarramos na falta de capacitação ou resistência de alguns professores que não preparam suas aulas para utilizarem os computadores e na falta de manutenção e substituição de equipamentos do laboratório.

Sobre a inclusão digital nas escolas públicas temos:

O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) foi criado pelo Ministério da Educação, em 1997, para promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do Decreto 6.300, foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.

(<https://www.fnede.gov.br/programas/proinfo>)

A internet está se tornando realidade em todas as escolas públicas e com o avanço tecnológico, a cada dia, amplia-se a possibilidade de se obter conexão através dos mais diversos produtos (computadores, tablets, notebooks, TVs, celulares, geladeiras, carros, etc) e isso mudará a forma que interagimos com o mundo. Não estamos hoje dependentes dos laboratórios de informática que geralmente trazem benefícios mas também problemas com despesas de manutenção e atualização de equipamentos.

Sobre o uso de computadores para aprendizagem temos:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para

que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras. A menção ao uso de computadores, dentro de um amplo leque de materiais, pode parecer descabida perante as reais condições das escolas, pois muitas não têm sequer giz para trabalhar. Sem dúvida essa é uma preocupação que exige posicionamento e investimento em alternativas criativas para que as metas sejam atingidas.

(Brasil, PCN)

No Brasil, entre as tecnologias que possibilitam o acesso à internet se destaca o número de usuários de smartphones. A cada dia, mais alunos vão à escola com celulares que possibilitam o acesso a internet e que podem vir a ser usados em benefício da educação. Resta-nos adaptarmos e incorporar os smartphones como recursos didáticos e fazer bom uso desse aparelho, seja em sala de aula ou à distância, como uma ferramenta que ajudará a elevar o desempenho escolar de nossos estudantes.

Na Figura 2.12 tem-se algumas quantificações que mostram o variação do número dos equipamentos utilizados para acessar a internet no Brasil do ano de 2016 para 2017:



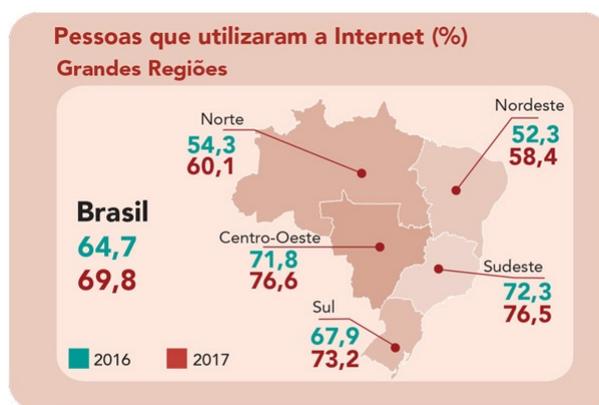
Figura 2.12: Equipamentos para Acessar a Internet - Fonte: IBGE

O número de telefones celulares com a tecnologia smart em 2019 chegou a dois por habitantes, tendo hoje mais de 230 milhões de celulares ativos no país. Temos:

De acordo com a pesquisa Pnad (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), realizada em 2017 sobre Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), 141 milhões de brasileiros com 10 anos ou mais de idade (78,2%) tinham um telefone celular para uso pessoal em 2017. O índice varia de acordo com a região. Nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, a parcela das pessoas que possuíam o aparelho ultrapassou 80%, mas ainda não alcançou 70% nas regiões Norte e Nordeste. (http://www.mctic.gov.br/portal)

Que o avanço tecnológico muda a forma que percebemos o mundo, não resta dúvidas. A princípio entendíamos que para estudantes se conectarem à internet seria imprescindível que as escolas possuíssem laboratórios de informática ou adquirissem tablets, hoje estamos próximos do dia que todo estudante terá nas mãos seu próprio computador de bolso: o celular.

A Figura 2.13 mostra o acesso à internet no Brasil



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016-2017.

Figura 2.13: Acesso à Internet por Região - Fonte: IBGE

Com diversidade em tipos de planos de internet, possibilitando a adaptação aos vários padrões das classes sociais, os brasileiros ficam conectados a rede horas por dia, acessando a internet principalmente para ver vídeos, ouvir música, trocar mensagens e ficar a par das notícias.

A Figura 2.14 mostra alguns dados quantitativos da finalidade de acesso a internet:

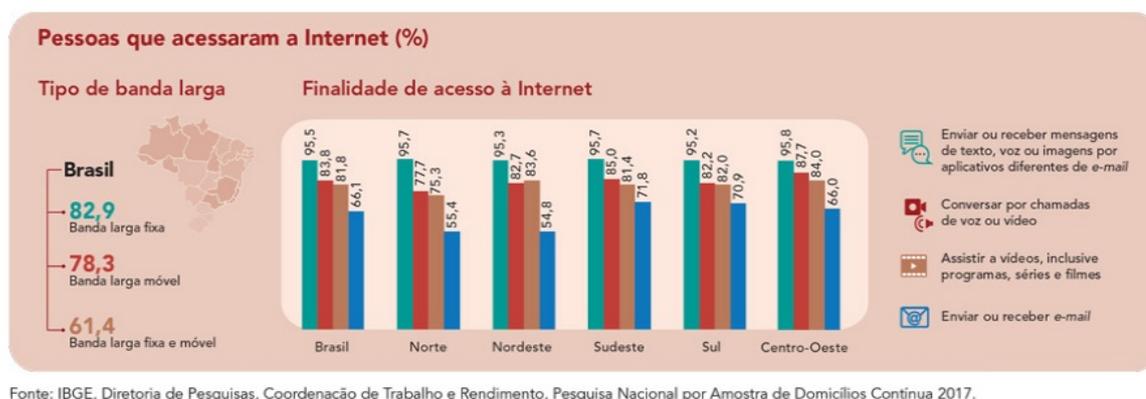


Figura 2.14: Finalidade no Uso da Internet - Fonte: IBGE

2.3.4 O uso de recursos digitais como ferramentas didáticas para a complementação da aprendizagem de matemática

Já estão disponíveis na internet vários recursos com o propósito de ensinar. Podemos encontrar vídeos, aplicativos de celulares e jogos direcionados à educação. Muitos estudantes que costumam procurar por novidades já entraram em contato com estes produtos. O que a escola deve fazer é participar dessa nova tendência tecnológica e direcionar os estudante para os conteúdos escolares apropriados.

A utilização de recurso digitais colocará a escola nos tempos atuais e trará a modernização e melhoria da educação. Usaremos a tecnologia já existente na vida do estudante fazendo elo entre o lúdico e o aprendizado escolar. Temos:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas conseqüências no cotidiano das pessoas. Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são influenciados, cada vez mais, pelos recursos da informática. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer.
(Brasil, PCN)

– Como vantagens de serem usados recursos digitais como ferramentas didáticas, podemos citar:

- * fazer o próprio horário de estudos;
- * acessar de qualquer local;
- * poder revê-los quantas vezes for necessário;
- * criar o hábito do autodidata;
- * a motivação dos estudantes, por interagirem com a tecnologia;
- * a ludicidade, por ter uma abordagem conhecida como em jogos digitais;
- * a quantidade de exercícios suficientes para a fixação, por ter opção infinita de exercícios;
- * a correção imediata dos exercícios;
- * o registro da atividade com o professor de forma eficiente;

Neste capítulo tratamos da fundamentação teórica: mostramos como está composição física e humana da educação no Brasil e comparamos alguns aspectos de nossa educação com a de outros países, apresentamos as variáveis que afetam o rendimento escolar e o que temos disponível para tentar amenizar o problema. Faremos agora a proposta de como aplicar os recursos digitais como ferramenta didática usando os aparelhos pertencentes aos estudantes conectados a internet.

Capítulo 3

APRESENTAÇÃO DE ALGUNS RECURSOS DIGITAIS

Neste capítulo apresentamos proposta da utilização de alguns recursos digitais, aplicados à distância, usando Smartphones que os estudantes possuem e os aparelhos de suas residências para a busca da melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem.

3.1 A Plataforma Khan Academy

A Khan Academy é uma empresa sem fins lucrativos que disponibiliza cursos online de forma gratuita em diversas línguas. Na plataforma educacional Khan Academy o estudante pode ter acesso a vídeos que explicam os conteúdos matemáticos em uma linguagem simples de forma a facilitar o entendimento e a exercícios que verificam o aprendizado. A cada tópico estudado, o usuário da plataforma Khan Academy recebe premiações como num jogo de computador e seu progresso fica registrado no site, o que possibilita que o professor acompanhe o desempenho de cada estudante verificando o cumprimento de metas estabelecidas.

Sobre o Khan Academy:

Milhões de alunos do mundo todo, cada um com uma história única de vida, aprendem no próprio ritmo na Khan Academy todos os dias. Nossos recursos estão sendo traduzidos para mais de 36 idiomas, além das versões do nosso site em espanhol, francês e português do Brasil.

(<https://pt.khanacademy.org/about>)

Para o professor aprender como orientar seus alunos e fazer o acompanhamento de seus estudos a Khan Academy disponibiliza em seu site um curso de formação

inicial para educadores onde serão instruídos em como configurar suas turmas, como recomendar as atividades, como acessar os relatórios, etc.

Na Figura 3.1 temos a tela inicial do curso de formação para professores na plataforma Khan Academy:



Figura 3.1: Curso para Professores - Fonte: Elaboração própria

A proposta de uso da plataforma Khan Academy para modernizar e melhorar a forma de ensinar matemática já possui alguns apoiadores. Temos:

o uso da plataforma Khan Academy possibilitou aos professores e estudantes novas maneiras de ensinar e de aprender Matemática, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, bem como para o desenvolvimento cognitivo, o que, de fato, ocorreu.

(Menegais, 2015)

A apresentação gradativa dos conteúdos disponíveis no site do Khan Academy ao estudante fará com que seja encorajado a prosseguir seus estudos de forma autônoma, podendo desenvolver o bom hábito da busca pelo conhecimento. O estudante também pode acessar a plataforma Khan Academy por meio de aplicativo desenvolvido para Smartphones, o que possibilitará maior comodidade para utilizar a plataforma onde estiver e quando quiser.

Na Figura 3.2 temos a página de instalação do aplicativo Khan Academy e seu QRCode:

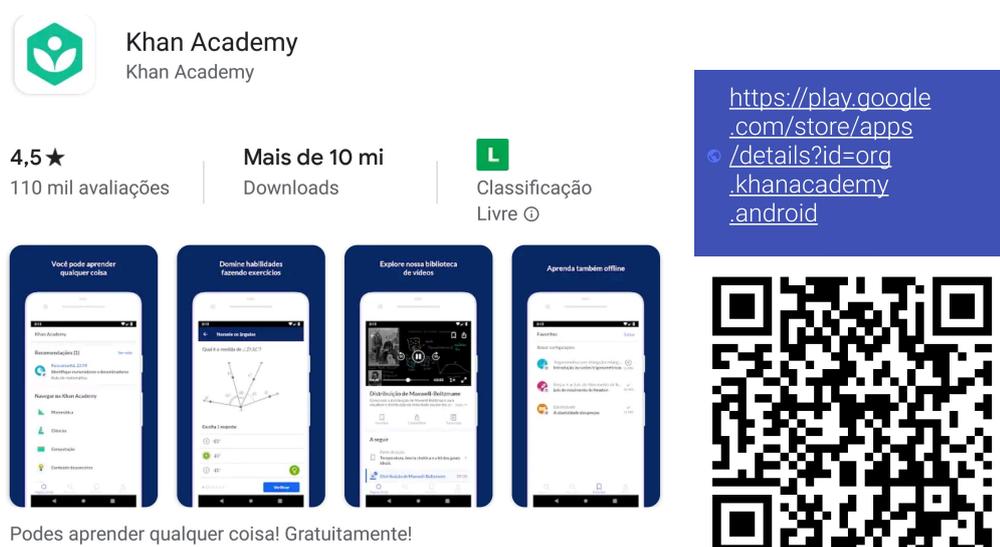


Figura 3.2: Aplicativo Khan Academy - Fonte: Elaboração própria

3.2 Programas Digitais com a Linguagem Scratch

O Scratch é um projeto disponibilizado mundialmente de forma gratuita pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology). Por meio de uma linguagem de programação simplificada, onde os algoritmos são formados com blocos de comandos de forma intuitiva, pode-se criar histórias interativas, jogos e animações.

Na Figura 3.3 temos a página inicial do Scratch na internet:



Figura 3.3: Página do Scratch - Fonte: Elaboração própria

Sobre o uso do Scratch como ferramenta didática, temos:

o Scratch é uma ferramenta que pode ser usada no desenvolvimento de capacidades avaliativas, os alunos podem ver os procedimentos que usaram para resolver o problema e reflectir sobre eles; pode promover o desenvolvimento de conceitos matemáticos, de um modo construtivo, permitindo, que os alunos reformulem as suas próprias resoluções ao detectarem os erros; pode permitir a representação dos processos mentais que os alunos usam no cálculo mental, facilitando a estruturação, organização e consubstanciação do pensamento; pode potenciar o desenvolvimento das capacidades de raciocinar e de comunicar matematicamente. Deste modo, o Scratch parece ajudar a resolver os conflitos cognitivos introduzidos pelos problemas.

(Pinto, A. - 2010)

3.3 O Aplicativo Photomath

O Photomath é um aplicativo de celular, criado pela empresa britânica Microblink, que utiliza a câmera do aparelho para capturar as imagens de questões matemáticas, faz seus cálculos, mostra ao usuário a resolução passo-a-passo e, se for o caso, constroi o gráfico da resolução.

Na Figura 3.5 temos a página do aplicativo Photomath e seu QRCode para instalação:

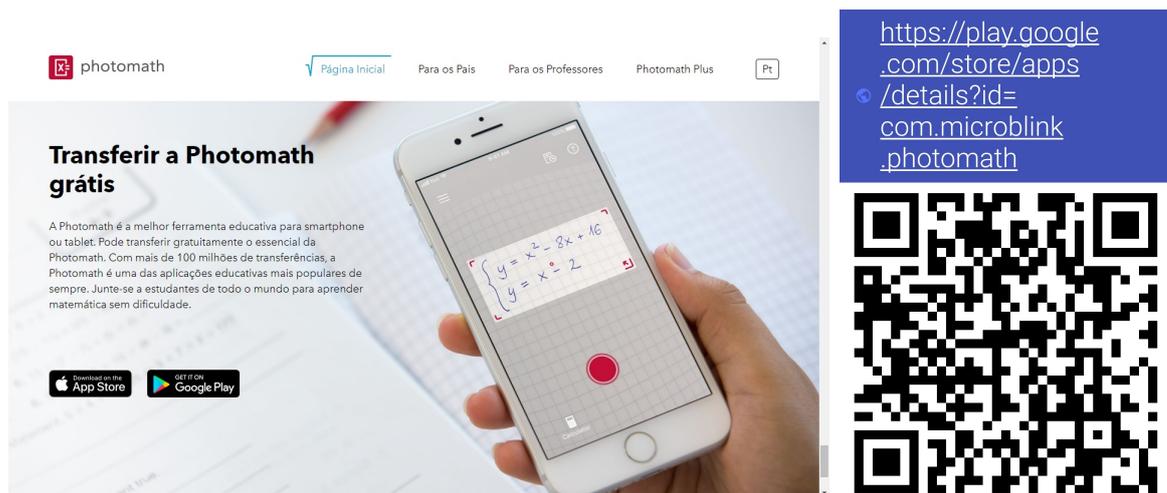


Figura 3.5: Photomath - Fonte: Elaboração própria

Com o aplicativo Photomath o estudante poderá entender melhor a resolução de várias questões matemáticas e conferir com os resultados que obteve com seus próprios cálculos.

Sobre a utilização do aplicativo Photomath como ferramenta didática temos:

O uso de tecnologias móveis, em particular Smartphones, está cada vez mais presente no cotidiano dos estudantes. Associada a essa realidade, a necessidade de tornar o aprendizado da matemática mais acessível e interessante através das estratégias de ensino, o uso de aplicativos matemáticos, em particular o Photomath, apresenta-se como uma proposta de práticas inovadoras utilizando um meio de fácil acesso, manuseio e intimidade dos estudantes que é o Smartphone.

(Coutinho, Feitosa e Pinheiro - 2019)

Tal qual o uso da calculadora em sala de aula, teremos professores que discordarão do uso do Photomath. Como toda evolução tecnológica, esta também causa polêmica. O Photomath é a nova calculadora dos tempos modernos, resta-nos adaptarmos e desenvolver métodos para utilizá-la da melhor maneira possível.

Na Figura 3.6 temos exemplos de resoluções de questões matemáticas com o aplicativo Photomath:

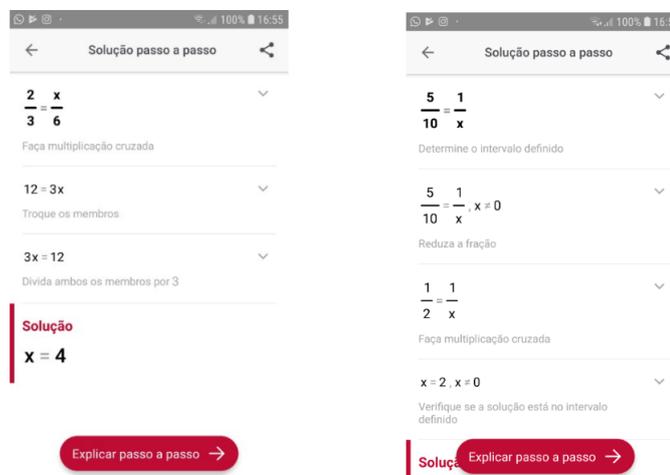


Figura 3.6: Exemplo de resolução com Photomat - Fonte: Elaboração própria

Sobre o Photomath temos:

A matemática pode ser difícil quando não se tem o apoio adequado. A Photomath é a melhor aplicação para aprender matemática sem frustração e tornar a sua vida de estudante mais pacífica.

Quer seja um gênio da matemática ou tenha dificuldades, a Photomath ajuda-o a interpretar problemas com conteúdos de matemática abrangentes, desde a aritmética ao cálculo, e guia-o na aprendizagem e compreensão de conceitos matemáticos fundamentais.

(<https://photomath.net/pt/>)

3.4 Proposta de Aplicação dos Recursos Didáticos Digitais

A introdução de recursos didáticos digitais no cotidiano do estudante como complementação da aprendizagem de matemática, trará a educação no Brasil para o século 21, proporcionará a revisão e a prática necessárias para a fixação do conteúdo e formação de memória duradoura, ajudará os alunos que eventualmente não compareceram na escola e perderam aulas, proporcionará o reforço escolar para os que não assimilaram a matéria e não acarretará diminuição nas horas-aulas escolares, das quais o professor necessita para vencer o conteúdo curricular do período.

Para direcionar o estudante para o material adequado e para melhor utilizá-lo, a aplicação de recursos digitais terá as seguintes etapas:

- Preparação de aulas associando um vídeo explicativo e/ou um recurso didático digital a cada conteúdo do currículo escolar.
- Aos alunos seria disponibilizado o conteúdo bimestral online que deverá visualizar, com vídeo referente ao conteúdo e o programa digital como exercício de fixação com uma meta pré-estabelecida.
- Para controle do professor, o aluno enviará uma foto do resultado obtido no programa.
- Caso o estudante não possua acesso à internet, deverá realizar o estudo nas dependências da escola em turno contrário.
- Aos alunos em geral, o professor deverá indicar periodicamente o recurso digital para revisão, alterando a meta a ser alcançada.
- Trabalhos individuais ou coletivos de criação de animação, vídeos explicativos e jogos educacionais poderão ser premiados em competições escolares e fazerem parte de banco de recursos didáticos para atividades online.

Apresentamos, como exemplo, duas aulas para alunos do 6º ano, usando recursos didáticos digitais para aplicação online:

Na Figura 3.7 temos a aula 1:

AULA 1 - Os algarismos romanos

Você consegue ver as horas nesse tipo de relógio?



Os símbolos usados neste relógio são os algarismos romanos. Para conhecê-los melhor, indicamos o vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=of8kQYam4V4>



Para escrever um número usando algarismos romanos você pode utilizar uma tabela como esta que disponibilizamos aqui. Basta ler cada algarismo com seu valor relativo e ir montando com os algarismos romanos da tabela.

Números Romanos			
1 = I	10 = X	100 = C	1000 = M
2 = II	20 = XX	200 = CC	2000 = MM
3 = III	30 = XXX	300 = CCC	3000 = MMM
4 = IV	40 = XL	400 = CD	4000 = $\overline{\text{IV}}$
5 = V	50 = L	500 = D	5000 = $\overline{\text{V}}$
6 = VI	60 = LX	600 = DC	6000 = $\overline{\text{VI}}$
7 = VII	70 = LXX	700 = DCC	7000 = $\overline{\text{VII}}$
8 = VIII	80 = LXXX	800 = DCCC	8000 = $\overline{\text{VIII}}$
9 = IX	90 = XC	900 = CM	9000 = $\overline{\text{IX}}$

Por exemplo: 3457, juntaremos os algarismos:

3000 → MMM

400 → CD

50 → L

7 → VII

Assim, 3457 será → MMMCDLVII

Agora é com você!

Para que você possa treinar a escrita de números com algarismos romanos, tente resolver alguns exercícios com um aplicativo desenvolvido especialmente para você, disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/100860106/fullscreen/>

Tente resolver grupos de 10 questões até que acerte no mínimo 7 questões, escrever bem com algarismos romanos só depende de você, continue estudando e até breve!

Figura 3.7: Aula 1 - Fonte: Elaboração própria

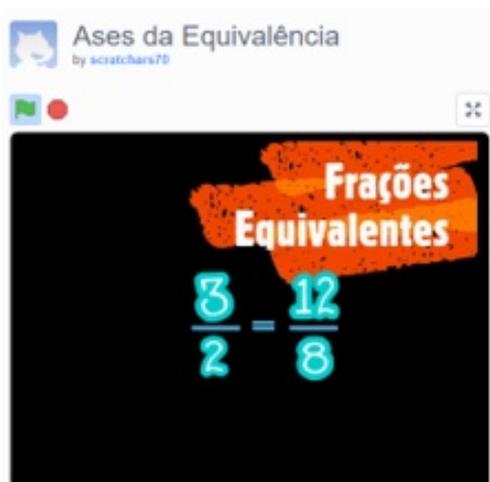
Na Figura 3.8 temos a aula 2:

AULA 2 - Frações equivalentes

Você sabia que podemos representar um número de infinitas maneiras?

Se uma pessoa tem 12 anos, poderíamos representar sua idade como $24/2$, $36/3$, $48/4$ ou ainda outras infinitas frações que representariam o número 12. A estas frações que representam um mesmo número chamamos de frações equivalentes.

Para que possa entender melhor as frações equivalentes, preparamos um aplicativo especialmente para lhe explicar este conteúdo e permitir que faça exercícios de fixação. Espero que se divirta estudando matemática de uma maneira diferente.



Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/110430077/fullscreen/>

Tente fazer exercícios até que passe pelas três fases do jogo, acertando no mínimo a metade das questões. Continue estudando e até breve!

Figura 3.8: Aula 2 - Fonte: Elaboração própria

Neste capítulo apresentamos alguns recursos didáticos digitais e a forma de utilizá-los na busca de melhoria da qualidade educacional. Foi preciso testar tais recursos em Estudo de Caso para termos os dados necessários para compreensão de sua aplicabilidade.

Capítulo 4

METODOLOGIA

Na coleta de dados para a avaliação da proposta de utilização de recursos digitais como ferramenta para correção da falha de conhecimentos matemáticos adquiridos no ano letivo, o pesquisador executou os seguintes procedimentos de pesquisa qualitativa e quantitativa:

4.1 Cenário do Estudo de Caso

O estudo de caso foi realizado em escola da rede pública, vinculada a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), na cidade de Ceilândia –DF, em outubro de 2019, foi utilizado como espaço para a pesquisa apenas a sala de aula dos alunos.

4.2 Público e Teor da Pesquisa

Para o estudo de caso participaram 55 alunos do 6º ano de escola da rede pública que já tiveram contato com um conteúdo específico: frações equivalentes.

Antes e após a utilização dos meios digitais, os alunos fizeram avaliações para coleta de dados. Foram submetidos a testes com questões de matemática, com o intuito de avaliar se possuíam a capacidade de acessar informações na memória de conteúdo matemático já estudado e se a utilização de recursos didáticos digitais, sem a participação de professores, traz algum ganho de aprendizado. Após a coleta dos dados faremos a comparação e análise dos resultados obtidos nas duas avaliações que atestarão, ou não, a melhora no desempenho de resolução de exercícios após a utilização de vídeo,

programa digital ou aplicativo.

4.3 Procedimentos e Meios para Coleta de Dados

Para a realização desta pesquisa utilizamos vídeos da empresa Khan Academy e do aplicativo Photomath, ambos de distribuição gratuita. Também se fez necessária a criação de programa digital que possibilitou o entendimento e a realização de exercícios de fixação. A linguagem utilizada para o desenvolvimento do programa foi o SCRATCH, criada em 2007 pelo Media Lab do MIT e que está disponível gratuitamente no site <https://scratch.mit.edu/>

A coleta de dados teve as seguintes etapas:

- Os alunos fizeram uma avaliação diagnóstica de matemática (Apêndice 1). Os resultados obtidos estão disponíveis em:
<https://www.4shared.com/office/VPsBnjcdiq/PesQTest1.html>
- Os alunos foram divididos em 3 turmas e cada turma utilizou um dos recursos didáticos: vídeo, programa scratch ou o aplicativo Photomath.
- Após a aplicação de um dos recursos digitais os alunos fizeram a avaliação de acréscimo de aprendizado (Apêndice 2). Os resultados obtidos estão disponíveis em:
https://www.4shared.com/office/GJs49yj_iq/PesQTest2.html
- Os alunos responderam a um questionário com respostas pessoais e de opinião (Apêndice 3). Os resultados estão disponíveis em:
<https://www.4shared.com/office/BBa1sKy0iq/QuestPessoal.html>

Elaborada a estratégia e aplicada cada etapa, obtivemos os dados necessários para formar opinião acerca da aplicação de recursos digitais como ferramenta didática.

4.4 Recursos Didáticos Digitais Utilizados no Estudo de Caso

Na Figura 4.1 temos os QR Codes dos vídeos do Khan Academy utilizados no Estudo de Caso:



Figura 4.1: Vídeo Khan Academy - Fonte: Elaboração própria

Para a aplicação da Pesquisa de Estudo de Caso aqui proposta foi desenvolvido um programa interativo na linguagem scratch sobre frações equivalentes, por ser conteúdo pré-requisito de grande parte do conhecimento matemático como: proporção, regra de três, semelhança, trigonometria dentre outros.

Na Figura 4.2 temos o programa elaborado no Scratch para ser utilizado no Estudo de Caso e seu QR Code:



Figura 4.2: Ases da Equivalencia - Fonte: Elaboração própria

O programa ases da equivalência explica de forma simples o que são frações equivalentes e possibilita a resolução, em grande número, de exercícios de fixação.

A Figura 4.3 mostra a interatividade do programa “Ases da Equivalência”:

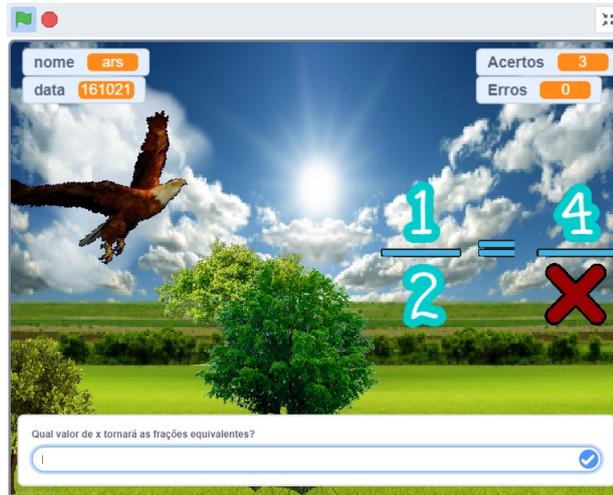


Figura 4.3: Interatividade - Fonte: Elaboração própria

Para a demonstração do aplicativo Photomath, os alunos observaram a resolução de questões envolvendo frações equivalentes, tanto no celular como em material impresso produzido pelo pesquisador.

Capítulo 5

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a execução dos procedimentos descritos para o Estudo de Caso, foram obtidos os dados necessários para uma compreensão se recursos digitais são bem aceitos pelos estudantes e se podem trazer melhoria para a qualidade do ensino.

5.1 Análise dos Resultados

A Figura 5.1 mostra o gráfico dos resultados obtidos na questão: Qual é o aparelho que os alunos mais utilizam para o acesso à internet?

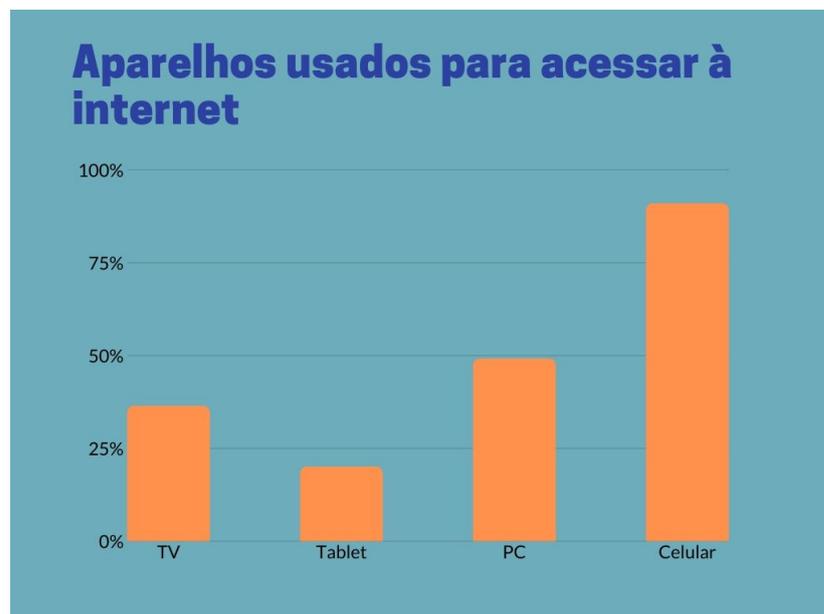


Figura 5.1: Aparelhos para Acesso a Internet - Fonte: Elaboração própria

Como já esperado, foi comprovado a liderança do celular como o aparelho que mais é utilizado para o acesso à internet. Porém, o celular ainda não é tecnologia disponível em sala de aula para a maioria dos estudantes das três turmas analisadas, talvez pelo fato de os pais não o acharem item imprescindível para crianças de onze ou doze anos levarem para escola.

Um fato relevante é que nenhum dos alunos pesquisados respondeu não ter acesso a internet, o que faz com que a utilização de recursos didáticos digitais, como complemento para a aprendizagem de matemática, possa vir a ser usado no ensino fundamental com grande adesão dos discentes. Temos:

Hoje professores e alunos têm a seu alcance espaços múltiplos de experimentação no seu celular, com múltiplos aplicativos para todas as finalidades possíveis, muitos que ampliam a realidade (realidade aumentada) outros que a recriam (realidade virtual) e que são acessáveis de qualquer lugar. A sala de aula assim se transforma em espaço de pesquisa, experimentação, produção, apresentação, debate e síntese. (Moran, 2018)

A Figura 5.2 mostra os dados obtidos na questão: Para quê os alunos acessam a internet?

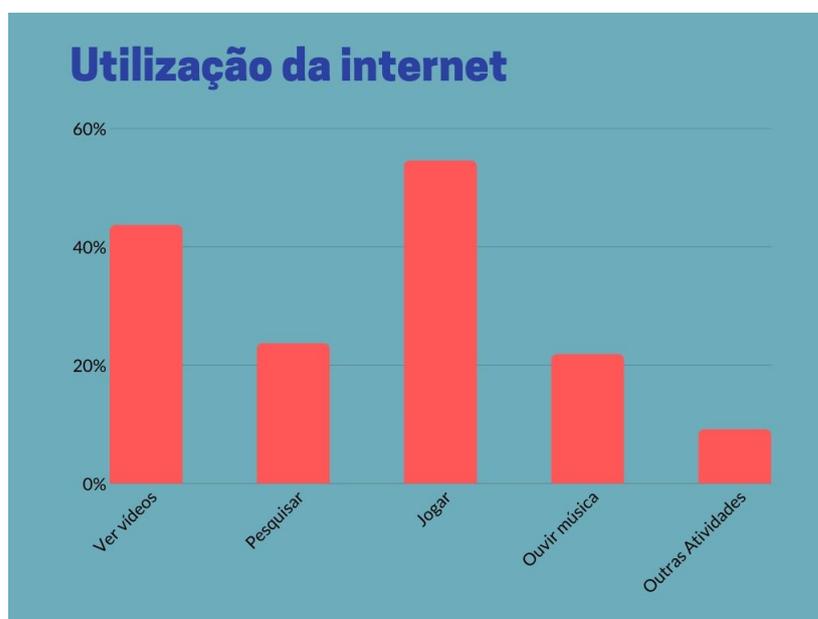


Figura 5.2: Finalidade de Uso da Internet - Fonte: Elaboração própria

Como resultado, observamos que “jogar” lidera a preferência dos alunos que participaram do estudo de caso ao acessar a internet, seguido por “ver vídeos”. Mas o que chamou mais a atenção foi o fato de “fazer pesquisas” aparecer como forte concorrente a “ouvir música” o que mostra que nossos alunos já sabem que a internet serve não apenas como entretenimento mas também como fonte de informação.

Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos - gamificação - estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar e são importantes caminhos de aprendizagens para gerações acostumadas a jogar. (Moran, 2018)

A Figura 5.3 abaixo, mostra os dados da melhoria do desempenho na avaliação dos alunos das três turmas analisadas.

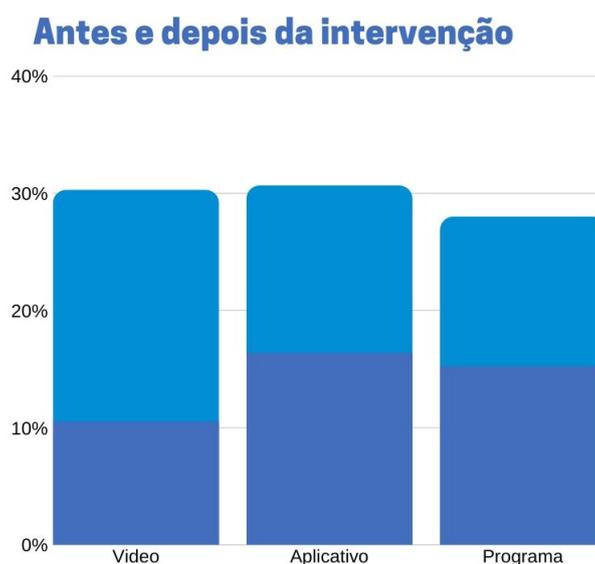


Figura 5.3: Desempenho nas Avaliações - Fonte: Elaboração própria

Observamos uma pequena melhora nos resultados das avaliações após a aplicação dos três recursos didáticos digitais: vídeo, aplicativo e programa. Para a correta análise do resultado observado no gráfico, devemos considerar alguns fatos:

- O Laboratório de informática da escola estava desativado;
- A internet da escola não era disponibilizada para os alunos;

- O número de alunos com celulares em sala de aula foi pouco para uma boa apresentação dos recursos digitais, apesar de em sua maioria responder que acessava a internet pelo celular;
- As aplicações dos recursos digitais foram feitas em média em 9 minutos, sem a presença do professor titular da turma.
- As turmas que participaram do Estudo de Caso estavam na maioria das vezes em horário sem o professor, o que os tornaram relutantes a deixarem de fazer atividades lúdicas para darem atenção aos recursos digitais ou fazerem testes.
- A falta de motivação, por serem alunos do ciclo do sexto ano no qual não há reprovação, ou pelo motivo do teste não valer nota;

Embora responder corretamente todas as questões do teste, após a aplicação dos recursos, fosse o desejo desse pesquisador, temos que entender que o uso de recursos digitais, aqui proposto, não será a resposta para todos os problemas da educação. O que está sendo proposto é usar estes recursos digitais para tentar preencher lacunas deixadas por qualquer tipo de problema que leva o aluno a não completar sua carga horária de estudos, encontrar meios de reforçar sua capacidade de retenção de memória e formação de pré-requisitos.

A aplicação dos recursos digitais como suporte para a educação deverá ser repetida paulatinamente para a fixação de ganho cognitivo duradouro. Sendo assim, a pequena melhoria no desempenho dos alunos observados não é motivo de desânimo, mas uma grande esperança de que a repetição do método trará resultados positivos para a educação.

À questão que tratava da nota atribuída a cada intervenção aplicada obteve o seguinte resultado:

- de 6 a 8,67 para o vídeo do Khan academy;
- de 6 a 8,67 para o programa “ases da equivalencia”; e
- de 8,06 a 9,37 para o aplicativo Photomath.

A avaliação recebida por cada tipo de intervenção demonstra o quanto os alunos gostaram da atividade em si, embora não ficaram muito satisfeitos em fazer o teste após a intervenção. Aqui pontuamos que a avaliação não se trata de nenhum concurso para eleger o melhor método, mesmo porque quem os avaliou foram turmas diferentes que entraram em contato com apenas um recurso digital, não se configurando em juízes

comparando o melhor concorrente.

Nas Figuras 5.4 a 5.9 temos algumas opiniões dos alunos das turmas do estudo de caso, sobre os recursos digitais aplicados:

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender com vídeos

a vantagem de aprender com vídeos é que da para aprender mais

Figura 5.4: Opinião do Aluno 1 - Fonte: Elaboração própria

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender com vídeos

A vantagem assistir vídeos é que o vídeo mostra mais resumido e tem professor(a) que explica muito detalhado.

Figura 5.5: Opinião do Aluno 2 - Fonte: Elaboração própria

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender utilizando o aplicativo "Photomath"

Vantagem é que dá a resposta
desvantagem é que as pessoas não vão já pega resposta

Figura 5.6: Opinião do Aluno 3 - Fonte: Elaboração própria

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender utilizando o aplicativo "Photomath"

1- Você não aprende a fazer sozinho 2- De a professora descobrir vai brigas 3- A mãe não deixa

Figura 5.7: Opinião do Aluno 4 - Fonte: Elaboração própria

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender e fazer atividades com programas como o "Ases da Equivalência"

A vantagem é que os jovens sempre ficam de mãos em aplicativos e a desvantagem é a fragilidade que vem com o celular que tem razão melhor pra fazer

Figura 5.8: Opinião do Aluno 5 - Fonte: Elaboração própria

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender e fazer atividades com programas como o "Ases da Equivalência"

As vantagens é que você aprende muitas coisas que você não sabe e não tem desvantagem

Figura 5.9: Opinião do Aluno 6 - Fonte: Elaboração própria

Nesta questão de opinião, a maioria dos alunos preferiram dizer das vantagens de aprender utilizando os recursos digitais. Os alunos do Estudo de Caso usaram com mais frequência as expressões “divertir” e “aprender mais”. Temos:

As tecnologias digitais hoje são muitas, acessíveis, instantâneas e podem ser utilizadas para aprender em qualquer lugar, tempo e de múltiplas formas. O que faz a diferença não são os aplicativos em si, mas estarem nas mãos de educadores, gestores (e estudantes) com uma mente aberta e criativa, capaz de encantar, de fazer sonhar, de inspirar. Professores interessantes desenham atividades interessantes, gravam vídeos atraentes. Professores afetivos conseguem comunicar-se de forma acolhedora com seus estudantes através de qualquer aplicativo, plataforma ou rede social. (Moran, 2018)

Apresentado os resultados obtidos, resta-nos fazer as considerações finais. Mas antes, permitam-me fazer algumas observações suplementares.

Capítulo 6

RELATOS, INQUIETAÇÕES E REFLEXÕES DO PROFESSOR PESQUISADOR

Antes de fazer as considerações finais acerca dos problemas elencados neste trabalho, quero tratar de outros fatores que afetam o resultado escolar, que me chamaram a atenção durante minha carreira de professor e que ao meu ver são relevantes para serem mencionados nesta oportunidade ímpar.

6.1 Da Formação Continuada dos Professores

Com a incumbência de promover a formação continuada dos professores da rede pública de ensino do Distrito Federal, a Escola de Aperfeiçoamento de Pessoal (EAPE) oferece de forma gratuita em seu catálogo de cursos 2020, temas que promovem a inovação das aulas escolares e a inclusão digital dos estudantes como: G SUITE - Ferramentas Google para educação, criação de jogos pedagógicos por meio do software JCLIC, robótica educacional: arduíno e suas funcionalidades, scratch e app inventor: criação de jogos e aplicativos educacionais e linguagens digitais para elaboração de narrativas midiáticas. Os cursos da EAPE ocorrem nos dias e horários de coordenação pedagógica, nas coordenações regionais de ensino das regiões administrativas do DF, em locais próximos do trabalho dos profissionais da educação. Mesmo sob este contexto, os professores não se sentem motivados a fazer os cursos da EAPE, ou mesmo os cursos de pós-graduação, por terem pouco peso em seu plano de carreira.

Mesmo quando a escola tem os computadores com conexão com a internet e os professores possuem formação continuada voltada para as novas tecnologias, os laboratórios de informática das escolas são pouco utilizados pelos docentes em suas aulas

que geralmente continuam sendo expositivas e ministradas por um professor, detentor do conhecimento, usando o velho quadro com pouca participação ativa dos alunos. Poucos são os professores que oferecem aos seus alunos aulas atrativas e dinâmicas. Talvez por terem a obrigação de vencer um conteúdo extenso, ou por não quebrarem paradigmas criados em suas próprias vivências educacionais, dificultando evoluírem para nova forma de ensinar, usando novas tecnologias.

O modelo de escola pública que os estudantes frequentam hoje, em sua maioria, ainda é o mesmo modelo que nossos avós frequentavam. Neste contexto, a disposição do estudante em ir para a escola fica fragilizada com a rotina de aulas monótonas, pois está inserido em um mundo com avanços tecnológicos diários e que proporcionam um show de entretenimento com jogos eletrônicos, filmes e aparelhos modernos. O estudar na forma do modelo tradicional e convencional acaba por ser um fardo, uma tortura, uma obrigação, tornando evidente o descontentamento do estudante ao termos conhecimento do grande número de faltas em aulas presenciais durante o ano letivo. Com essa atitude de estarem ausentes da sala de aula, acumulam dificuldades quando não dão a continuidade devida nos estudos, geram problemas em sua construção do aprendizado e baixam seu potencial para o sucesso nas avaliações.

6.2 Do Professor Regente da Disciplina Fazer a Avaliação do Estudante

Por ser o professor regente da disciplina que faz a avaliação do estudante, se o professor não vence todo o conteúdo previsto, por algum motivo, a avaliação será feita apenas abrangendo o conteúdo que o professor conseguiu ministrar. O aluno poderá ser aprovado e promovido mesmo sem estudar o conteúdo previsto para o ano letivo, afetando a construção de pré-requisitos necessários para o próximo ciclo do estudante. Uma prova estadual para a promoção dos alunos seria uma forma de padronizar as avaliações e motivariam tanto os professores quanto os alunos. Nesse sentido vejo como positivo a proposta do SIPAEDF.

6.3 Da Desvalorização da Profissão de Professor

A desvalorização da profissão de professor, seja pelo ganho financeiro ou status social, desestimula tanto o professor que não se sente valorizado, quanto o aluno que não vê no educador um profissional que o inspire. Pois, aquele que diz ao estudante da

importância dos estudos para conseguir estabilidade em uma profissão promissora, não é visto como profissional bem-sucedido. Muitos bons professores abandonam a profissão por não se sentirem valorizados na carreira. Estas observações corroboram com Soratto e Olivier-Hecekler (2002) o qual demonstra o que se encontra como condições de trabalho na rede pública de ensino:

São reclamações de que os salários são baixos e a desvalorização que o trabalho do professor sofre com o nível de exigência elevado da função. O fato é que as pessoas querem reconhecimento, querem ver seu esforço valorizado. A retribuição para o trabalho realizado tem uma dimensão subjetiva divulgada através de consideração, status, e uma dimensão objetiva expressada através de dinheiro e currículo. Ambas fundamentais para o trabalhador e inclusive do ponto de vista emocional atingindo na auto-estima, no sentimento de realização profissional e na satisfação do professor. (P.73) (Olivier-Hecekler, 2002)

6.4 Das Políticas que Promovem o Aluno sem considerar o Ganho de Aprendizado

No Distrito Federal tem-se como exemplos de políticas públicas que promovem o aluno sem considerar um ganho mínimo de aprendizagem, a dependência: quando o aluno não atinge nota necessária para aprovação em até dois componentes curriculares e, mesmo assim, é promovido (RESOLUÇÃO Nº 1/2018-CEDF, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018, Art. 130) e o ciclo: onde todos os alunos são aprovados independente das avaliações (Parecer - CEDF nº 251/2013). Essa forma de direcionamento, desmotivava ainda mais o estudante, pois o esforço em aprender não terá recompensas a curto prazo. É nesse contexto que queremos que nossos estudantes se saiam bem em avaliações que medem a qualidade da educação no Brasil.

Identificamos, na análise de resultados do estudo de caso deste trabalho, que os alunos pesquisados demonstraram anuência na utilização dos recursos didáticos digitais como ferramenta de abordagem de conteúdo escolar e obtiveram considerável ganho de conhecimento. Porém o fato de aplicarmos o estudo a alunos pertencentes ao ciclo de sexto ano pode ter influenciado nos resultados, pois no ciclo não é necessária a obtenção de notas para a aprovação. Mesmo assim, alguns alunos ainda indagaram se os testes valeriam nota, o que deixa evidente que o esforço de se fazer um trabalho melhor é alterado quando recebem algo em troca, seja uma nota melhor ou aprovação.

O medo da dor causada pela palmatória foi motivação para os estudantes fazerem seu melhor no tempo de minha mãe, hoje com noventa anos. O medo da reprovação foi motivação para estudantes de minha época e ao retirarmos esse medo que motiva e o substituímos pelo simples prazer em aprender, estamos forçando a modernização da escola tradicional ou se tornarão apenas creches para jovens (lugar que durante o dia abriga, alimenta e dá recreação a filhos cujos pais trabalham fora), pois para nossos jovens alunos “o estudar” não representa prazer algum. Precisamos então criar novas formas de ensinar para que o processo de aprendizagem seja agradável e prazeroso e a famosa frase “o que ganho com isso” não tenha resposta baseada em um futuro promissor, pois a mente dos jovens em sua maioria não consideram ganhos futuros relevantes.

6.5 Das Provas Nacionais do Inep

Como as provas nacionais do Inep (prova Brasil e Saeb) não premiam as melhores escolas, nem os melhores alunos e nem os melhores professores, o estímulo de se dedicarem para fazer uma avaliação melhor não existe. Muitos estudantes respondem as questões dos testes sem ter a preocupação em fazer seu melhor. Uma prova que tanto avaliasse a educação como oferecesse promoção ou premiações aos estudantes teria resultados melhores.

6.6 Da Equidade na Distribuição de Recursos Públicos

Por ser o Brasil um país de dimensões continentais onde os recursos econômicos são distribuídos de forma desigual, não temos resultados educacionais uniforme.

Sendo a educação no Brasil gerida pelos quatro entes da federação, dificulta a administração e a aplicação de recursos. A gestão de toda educação básica do Brasil feita diretamente pela União proporcionaria maiores recursos aos Estados menos favorecidos, traria resultados educacionais efetivos, padrão de qualidade e equidade. Para ter mais detalhes da distribuição de recursos públicos federais para a Educação, o leitor pode acessar página online do Ministério da Educação.

6.7 Da Qualidade da Educação no Brasil

Com os dados fornecidos pelo Pisa 2018 vemos que a educação no Brasil, nos últimos dez anos, está estagnada, ficando posicionada entre os 20 piores países analisados. Mas, não basta comparar os resultados que obtemos da educação no Brasil com os resultados de outros países, sem também comparar todas as variáveis que interferem na qualidade da educação pública, como formação profissional e continuada dos professores e uso de metodologias proativas, mas principalmente as que envolvam investimentos, como a média anual gasta por estudante, a valorização dos profissionais da educação, a infraestrutura das escolas e a desigualdade social.

Apesar do objetivo principal deste trabalho ser buscar soluções dos resultados educacionais que não envolvam aspectos financeiros, sabemos por meio da pesquisa Ipea 2013 que é do entendimento da maioria dos brasileiros que investir na educação é prioridade. Porém, se uma pesquisa sobre a importância da educação fosse feita à classe política brasileira, certamente teríamos que saber quando foi realizada, antes ou depois das eleições.

Neste trabalho levantamos alguns problemas, considerados relevantes, que impedem que o aprendizado em matemática melhore e, se amenizados, poderão nos aproximar das metas do Ideb para o ano de 2021.

6.8 Da Redução das Horas-aulas de Matemática em Estudo Efetivo

As campanhas de vacinação, ações sociais, palestras, torneios esportivos, festas e passeios escolares, mesmo quando possuem fins pedagógicos, interrompem as atividades diretamente voltadas para o aprendizado de matemática e diminuem o número de horas-aula em matérias formadoras de pré-requisitos, comprometendo o desempenho dos estudantes. Entendemos a função social da escola e buscamos a formação do cidadão como um todo. Sabemos da importância do estudante ser indivíduo participativo em sua comunidade e sabedor de seus direitos e deveres, contudo, devemos levar em conta o considerável prejuízo no aprendizado de matemática com a redução de tempo de estudo e buscar maneiras de amenizá-lo.

Por saber do número de faltas permitidas em cada ano letivo, há casos em que alunos as tem como direito e as usa como dia de descanso ou direciona a uma matéria

específica pela aversão ou dificuldade. Não manter uma continuidade nos estudos não possibilita a obtenção de pré-requisitos necessários para uma maior compreensão dos conteúdos ministrados. Os estudantes passam a considerar a matemática uma matéria difícil e se contentam com notas baixas nas avaliações. Onde há a possibilidade de promoção para o próximo ciclo, ficando em dependência, elegem a matemática, por ser matéria que necessita maior dedicação, como preterida e que não precisam estudá-la.

Novas formas de tentar corrigir os efeitos que a falta de continuidade nos estudos de matemática causa na vida escolar será de grande valia, indo além das chamadas revisões (pois alguns alunos não viu o conteúdo por faltar no dia de sua apresentação), reforço (que dificilmente abordará temas de bimestres anteriores ou da maneira que devem ser ministrados) e reposições (dadas aos sábados, quando poucos comparecem).

6.9 Da Situação Emergencial

Quando estava pesquisando as leis que tratavam do ensino a distância e me deparei com a LDB, em seu artigo 32, parágrafo 4º, onde define que esta modalidade, no ensino fundamental, seria utilizada somente para a complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais, me empenhei em voltar meus estudos para a “complementação da aprendizagem”, não fazendo ideia de que pouco tempo depois estaríamos vivendo a tal “situação emergencial”.

A pandemia de covid-19 chegou ao Brasil em março de 2020 e em uma das ações para conter o avanço dos números de casos, salvar vidas e minimizar o impacto social, fechou-se as escolas de todo o país, assim como em vários outros países, deixando mais da metade dos estudantes do mundo sem aulas.

Com a finalidade de dirimir a crise educacional diante da situação de emergência de saúde pública, o governo federal publica a Medida Provisória Nº 934, de 1º de abril de 2020, que dispensa os estabelecimentos de ensino de educação básica e superior da observância ao mínimo de 200 dias de efetivo trabalho escolar. Porém, determina que a carga horária mínima de oitocentas horas deve ser cumprida. Com o mesmo intuito a Secretaria de Educação do Distrito Federal implementa o ensino a distância para as escolas públicas e privadas da região. A medida atinge da educação infantil até o ensino médio e autoriza, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação.

Visando minimizar os prejuízos educacionais e sustentar a aprendizagem mediada pelo ensino a distância, várias escolas particulares e públicas, docentes, pais e estudantes tiveram que se adaptar a implementação, com urgência, de plataformas de ensino via internet e programação educativa em tv aberta. Muitos professores precisaram lidar com a tecnologia, que outrora era negligenciada, se comunicando com seus alunos por chats, aplicativos de mensagens e e-mails, fazendo vídeo-aulas, exercícios e testes online. Tiveram que mudar seu jeito de ensinar de forma repentina, trazendo suas aulas para o século 21.

Apesar do esforço da escola pública em propiciar uma rotina de aulas a distância, o que se observou é que a diferença da qualidade educacional entre escolas públicas e privadas foi exposta, devido ao despreparo de grande parte dos docentes da rede pública e ao grande número de estudantes que não possuem computador com acesso a internet. O diferencial dos recursos que este trabalho sugere é que seja utilizado os celulares com planos de internet móvel, que são suficientes para dar suporte á demanda que os vídeos, aplicativos e programas exigem e que a maioria dos estudantes das escolas públicas tem acesso.

Mesmo com todas essas dificuldades, após o fim da pandemia, a forma de ensinar terá dado um grande salto e certamente a educação no Brasil não será mais como era antes. Assim como outras tecnologias como a calculadora, a tv, o rádio e o computador foram incorporadas à educação, também os recursos digitais e a internet assim serão.

Capítulo 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As várias metodologias aplicadas para o ensino da Matemática trazem inúmeras possibilidades para a prática docente. Não existe consenso de qual dessas metodologias seria a que mais êxito traria ao processo ensino-aprendizagem como todo. Onde os estudantes, empenhados e motivados, atingissem o potencial máximo de aprendizado em tempo mínimo e os professores, com menor esforço e desgaste, conduziram os estudantes a tal objetivo. Como tudo que envolve os aspectos humanos estão em constante mudança, o ideal é que continuemos sempre a buscar novas ferramentas didáticas e novas metodologias que possam ser usadas na construção de uma educação de qualidade, pois o que hoje é eficiente, amanhã poderá ser ineficaz.

Recorda-se que o presente trabalho teve como objetivo propor o uso de recursos didáticos digitais, via internet, como forma de complementação do estudo, buscando a melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental.

Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos que auxiliaram na coleta e análise dos dados pesquisados: a) ter informações, de maneira geral, da infraestrutura da rede de escolas do Brasil, b) conhecer os resultados das avaliações externas que medem a qualidade da educação das escolas brasileiras e internacionais, c) identificar algumas variáveis que influenciam na qualidade da educação matemática nas escolas brasileiras e d) ter conhecimento da possibilidade de utilização de recursos didáticos digitais como complementação do estudo de matemática no ensino fundamental bem como apresentar, como exemplo, alguns recursos didáticos digitais que podem ser usados para a complementação do ensino de conteúdos básicos de matemática no ensino fundamental.

No estudo de caso foram utilizados recursos didáticos digitais (videos da Khan Academy, programa Scratch e o aplicativo Photomath) para possibilitar aprendizagem de

conteúdos básicos de matemática do 6º ano do ensino fundamental. Estas são ferramentas gratuitas, livres e de fácil manuseio e após adquiridas não necessitam mais da conexão com a internet.

Com os resultados obtidos no estudo de caso podemos concluir que a grande maioria dos alunos submetidos ao primeiro teste, apesar de terem sido apresentados ao conteúdo “frações equivalentes”, não tinham adquirido a plena fixação do conhecimento, ou seja, já haviam esquecido o que tinham aprendido quando da aplicação da pesquisa.

A utilização dos recursos digitais, no curto prazo de realização desse trabalho, como suporte para a aprendizagem de conteúdos básicos de matemática indica a necessidade de se repetir paulatinamente essa metodologia para a fixação de ganho cognitivo duradouro. Sendo assim, a pequena melhoria no desempenho dos alunos observados não é motivo de desânimo, mas uma grande esperança de que a repetição de estudo da teoria e prática de exercícios, através dos recursos didáticos digitais, trará resultados positivos para a melhoria do domínio de conhecimentos, no rendimento e na proficiência em matemática dos estudantes.

A introdução de recursos digitais no cotidiano do estudante, por meio do uso de aparelhos conectados à internet, levará a escola a todos os possíveis lugares fora da rotineira sala de aula. Facilitará a fixação do conteúdo matemático, sendo ferramenta adicional para a construção de memória duradoura e será de grande ajuda para suprir a necessidade de reforço ou reposição de horas-aulas de estudantes com déficits de aprendizado.

Por incluir o aluno na era digital, possibilitando a ele a utilização de novas tecnologias, introduzindo-o no campo da programação e dando-lhe uma nova ferramenta de educação mais prazerosa e moderna que os livros didáticos, os recursos digitais não substituem os professores, são mais uma ferramenta de trabalho que possibilitará a melhoria dos resultados das avaliações educacionais que almejamos.

Por ser a Educação à Distância permitida no ensino fundamental para a complementação da aprendizagem e com o acesso à internet sendo realidade próxima para a maioria dos estudantes no Brasil, propomos que seja adaptada aos aparelhos residenciais de tvs, tablets e celulares para a utilização de recursos digitais como ferramentas didáticas com o propósito de combater as falhas no domínio, compreensão e uso de pré-requisitos dos estudantes de matemática. Agregando mais horas-aulas ao currículo escolar para a revisão e reposição de aulas perdidas. A regulamentação mais recente acerca dessa possibilidade está na referencia [14].

Temos a compreensão que a melhor professora ainda é a motivação. Porém, a qualidade da educação no Brasil só tende a melhorar se nos adaptarmos e utilizarmos as novas tecnologias para agregar criatividade, ludicidade e modernidade as nossas aulas.

Este trabalho apenas apresentou novas formas de complementação da educação escolar aplicando recursos didáticos digitais usando as tecnologias que os estudantes já utilizam no dia a dia. Os resultados obtidos aqui não traduzem toda a potencialidade dos recursos propostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOURADO, Luiz F.; OLIVEIRA, J. F.; SANTOS, C. A. **A qualidade da educação : conceitos e definições** – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.

BRASIL, **Constituição Federal de 1988**.

MORI, Iracema, **Matemática: idéias e desafios**, 6º ano, ed. 17, São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, MEC, 1998.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

PARECER CEE Nº 67/98 – CEF/CEM – **Normas Regimentais Básicas para as Escolas Estaduais**, 18 de Março de 1998.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** , disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/>, acesso em 12 Nov. 2019.

KHAN ACADEMY, **Página online** disponível em <https://pt.khanacademy.org/> , acesso em 30/08/2019.

SCRATCH, **Página online** disponível em <https://scratch.mit.edu/> , acesso em 02 Set. 2019.

PHOTOMATH, **Página online** disponível em <https://photomath.net/> , acesso em 08 Out. 2019.

MEC, **Ministério da Educação**, disponível em <http://portal.mec.gov.br/> , acesso em 04 Out. 2019.

IDEB - **Resultados e Metas**, disponível em:
<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=7617820> , acesso em 17 Set. 2019.

SENADO, **Página online** disponível em <https://www12.senado.leg.br/> , acesso em 18 Set. 2019.

CENSO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019, disponível em:
http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6798882, acesso em 20 Mar. 2020.

BRASIL, **DECRETO Nº 9.057, DE 25 DE MAIO DE 2017** - Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 , que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

PESQUISA IPEA, **Saúde e educação são as prioridades dos brasileiros**, disponível em http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=20859 , acesso em 21 Nov. 2019.

PISA 2018, **Programme for International Student Assessment**, disponível em https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf , acesso 02 Nov 2019.

MEC, **Programa Banda Larga nas Escolas**, disponível em http://portal.mec.gov.br/busca_geral/211-noticias/218175739/82701-governo-federal-vai-conectar-100-das-escolas-publicas-aptas-a-receber-internet , acesso em 09 Abr. 2020.

PINTO, A. (2001). **Memória, Cognição e Educação: Implicações Mútuas**. In B. Detry e F. Simas (Coord.s). Educação, Cognição e Desenvolvimento (pp. 17-54). Lisboa: Edinova.

MENEGAIS, D. **A Análise do Impacto da Integração da Plataforma Khan Academy na Prática Docente de Professores de Matemática**. PGIE/UFRGS,

2015.

PIETROCOLA, M. **A matemática como estruturante do conhecimento físico**, Caderno brasileiro de ensino de física, Depto de Física, UFSC/2002.

COUTINHO, M.; FEITOSA, S. Pinheiro. **O Aplicativo Photomath como Apoio em Processos Formativos no Ensino e Aprendizado da Matemática**, Anais CINTERGEO, 2019.

PINTO, António Sorte, **Scratch na aprendizagem da matemática no 1º ciclo do ensino básico: estudo de caso na resolução de problemas**, Universidade do Minho/Portugal - 2010

SIPAEDF, **Sistema Permanente de Avaliação Educacional do Distrito Federal**, disponível em <https://agenciabrasilia.df.gov.br/2020/02/19/df-cria-sistema-para-avaliar-redes-publica-e-privada-de-ensino/>, acesso em 25 Fev. 2020.

MORAN, José Manuel. **Contribuição das tecnologias para a transformação da educação**. Revista Com Censo, Educação e tecnologia: Inovações pedagógicas, volume 5, número 3, agosto 2018.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019, disponível em: https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/302.pdf , acesso em 31 Mar. 2020.

PNE, **Plano Nacional de Educação está com 80% das Metas Estagnadas, diz Estudo**, disponível em <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/3322/plano-nacional-de-educacao-esta-com-80-das-metas-estagnadas-diz-estudo>, acesso em 23 Abr. 2020.

RELATÓRIO PNE, **Segundo Ciclo de Monitoramento de Metas do PNE 2018**, disponível em:

http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6725829, acesso em 23 Abr. 2020.

SORATTO, I.; OLIVIER-HECKLER, C. **Trabalho: atividade humana por excelência**. In: CODO, W. (coord.). Educação: carinho e trabalho. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002, p.89-121.

APENDICE 1

PROFMAT-UNB
Trabalho de Conclusão de Curso
Professor: Adilson

Acertos:

Data: / /

Aluno nº _____ Turma: _____

1º teste

Responda as questões abaixo com caneta e sem rasura.

1. O que são frações equivalentes?

2. Dê um exemplo de frações equivalentes?

3. Forme uma fração equivalente a $\frac{2}{7}$

4. Qual deve ser o valor de χ para que sejam equivalentes as frações $\frac{5}{10}$ e $\frac{6}{\chi}$?

5. Da quantia que possuía, Fábio deu $\frac{1}{5}$ ao irmão e $\frac{4}{20}$ à sobrinha. Compare as quantias do irmão e da sobrinha de Fábio e anote quem ganhou a quantia maior.

Obrigado pela participação!

APENDICE 2

PROFMAT-UNB
Trabalho de Conclusão de Curso
Professor: Adilson

Acertos:

Data: / /

Aluno nº _____ Turma: _____

2º teste

Responda as questões abaixo com caneta e sem rasura.

1. O que são frações equivalentes?

2. Dê um exemplo de frações equivalentes?

3. Forme uma fração equivalente a $\frac{2}{7}$

4. Qual deve ser o valor de χ para que sejam equivalentes as frações $\frac{\chi}{9}$ e $\frac{2}{3}$?

5. Da quantia que possuía, Fábio deu $\frac{1}{5}$ ao irmão e $\frac{4}{20}$ à sobrinha. Compare as quantias do irmão e da sobrinha de Fábio e anote quem ganhou a quantia maior.

6. Qual deve ser o valor de χ para que sejam equivalentes as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{\chi}{8}$?

7. Qual deve ser o valor de χ para que sejam equivalentes as frações $\frac{5}{10}$ e $\frac{6}{\chi}$?

8. Parti uma pizza em oito pedaços iguais e comi dois pedaços. Se a pizza fosse partida em 12 pedaços iguais, quantos pedaços deveria comer para que continuasse a comer a mesma quantidade de pizza?

Obrigado pela participação!

APENDICE 3

PROFMAT-UNB
Trabalho de Conclusão de Curso
Professor: Adilson

Data: / /

Questionário

Responda as questões abaixo com caneta e sem rasura.

1. Idade:

2. Sexo

- masculino
 feminino

3. Em sua casa você acessa a internet através de:

- TV
 tablet
 computador
 celular
 não tenho acesso à internet

4. Você utiliza a internet principalmente para

- ver vídeos
 fazer pesquisas
 jogar
 ouvir música
 outras atividades

5. Que nota você dá como avaliação do programa "Ases da Equivalência"

- 0 a 2
 3 a 5
 6 a 8
 9 a 10

6. Escreva a vantagem ou a desvantagem de aprender e fazer atividades com programas como o "Ases da Equivalência"

Obrigado pela participação!