CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA
MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

WERBERT AUGUSTO COUTINHO

APLICATIVOS MÓVEIS EM SALA DE AULA: USO E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EJA

Rio de Janeiro
2018

WERBERT AUGUSTO COUTINHO

APLICATIVOS MÓVEIS EM SALA DE AULA: USO E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EJA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadora: Prof.ª Drª Veronica Eloi de Almeida
Coorientador: Prof. Dr. Alessandro Jatobá

Rio de Janeiro
2018

Werbert Augusto Coutinho

Aplicativos Móveis em Sala de Aula: Usos e Possibilidades para o Ensino da Matemática no EJA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Examinado por:

Profª. Drª. Verônica Elói de Almeida
Centro Universitário UniCarioca (Orientadora)

Prof. Dr. Alessandro Jatobá
Centro Universitário UniCarioca (Co-Orientador)

Prof. M. Sc. André Cotelli do Espirito Santo
Centro Universitário UniCarioca (Membro Interno)

Prof. Dr. Ilydio Pereira de Sá
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Membro Externo)

Rio de Janeiro

2018

Coutinho, Werbert Augusto.

Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA. /Rafael. / Werbert Augusto Coutinho. Rio de Janeiro, 2018.

188 f.

Orientadora: Veronica Eloi Almeida.

Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2018.

1. Aplicativos móveis. 2. Ensino da matemática. 3. EJA. I. Almeida, Veronica Eloi, prof. orient. II. Título.

CDD 371.12

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha doce mãezinha, pelos muitos ensinamentos. Minha querida esposa e meus amados filhos que com muito carinho e apoio, não me deixaram desanimar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pela saúde, pela realização deste sonho.

Agradeço à minha esposa Zilmara e meus filhos Luís Otávio e Renan Augusto por compreenderem os momentos de ausência e reclusão para estudar, estando sempre prontos a colaborar na hora em que precisava.

Agradeço a minha mãe Maria Amélia e minha irmã Elisabeth, pela força e encorajamento em todos os momentos que precisei.

À minha estimada orientadora, profª. Drª Veronica Eloi Almeida, pelo compartilhar de ideias, pela parceria e dedicação demonstrados nesse caminhar. Obrigado por me fazer crescer, aprender e compreender sobre o processo de escrever.

Aos coordenadores do curso, prof. Dr. Antônio Carlos de Abreu Mól e profª. Drª. Ana Paula Legey de Siqueira.

Ao prof. Dr. Leonardo Monteiro Trotta, por partilhar suas ideias e ajudar a construir um senso crítico e justo.

Aos professores do curso de Mestrado, que me forneceram, com sabedoria e humildade, importantes subsídios e sugestões.

Aos colegas de turma, especialmente, Alex, Cesar, Daniele, Renato e Sabrina, pelos momentos de troca de conhecimento e pelos momentos de descontração.

Aos colegas da primeira e da segunda turma do curso de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca, pelo companheirismo e pela solidariedade.

Aos professores da banca examinadora, pela contribuição e valorização deste trabalho.

Aos professores da minha banca de qualificação prof. Dr. Ilydio Pereira de Sá, prof. Dr. Alessandro Jatobá, prof. Mst. André Cotelli do Espírito Santo, pela grande contribuição para que o meu trabalho ficasse melhor.

Ao Centro Universitário UniCarioca por estar sempre ao meu lado em minha formação acadêmica e me dar um suporte competente em tudo que precisei.

Aos alunos do Colégio Estadual Nova Campina, participantes dessa pesquisa, pela participação em todas as etapas e colaboração na construção deste trabalho, estendendo à direção que permitiu realizar a pesquisa nas dependências do colégio.

Muitos, porém, talvez por preconceitos naturais e explicáveis contra a pedagogia terminam usando, na sua ação, métodos que são empregados na "educação que serve ao opressor. Negam a ação pedagógica no processo de libertação, mas usam propagando para convencer...
(PAULO FREIRE- pedagogia do oprimido p.31)

RESUMO

O avanço rápido das tecnologias de dispositivos móveis, com uma grande variedade de aplicativos, têm provocado mudanças na sociedade contemporânea. Nesse novo cenário, os comportamentos, as formas de comunicação e as interações, ficaram cada vez mais dinâmicas. No campo educacional, os aplicativos móveis usados como recurso didático também apresentam potencialidade para transformar os processos pedagógicos, principalmente entre os nativos digitais. Indagamos em nossa pesquisa, se o uso de aplicativos móveis educacionais em sala de aula pode favorecer o ensino e aprendizagem de Probabilidade e Estatística, especialmente, em alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) Ensino Médio. Diante desse questionamento, desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de avaliar a aquisição de habilidades e competências na área de matemática, desses alunos, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais. Para tanto, foi necessário determinar a relação dos educandos com a tecnologia, caracterizando-os na contemporaneidade tecnológica, selecionar e classificar aplicativos educativos na área da matemática a partir dos conteúdos do Ensino Médio e tendo como referência a Matriz Curricular da Secretaria de Estadual de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ), e avaliar a funcionalidades desses aplicativos como ferramenta favorecedora do desenvolvimento de habilidades e competências na área de matemática. Realizou-se uma pesquisa de campo com 46 alunos do módulo IV da EJA de um colégio da Rede Estadual do Rio de Janeiro. Os alunos foram divididos em grupos, onde um dos grupos utilizou os aplicativos móveis como recurso didático e o outro não. Os dados foram coletados por meio de testes, questionário e observações. Diante disso, verificou-se que os resultados apresentados demonstram que os aplicativos móveis educacionais utilizados como recurso didático podem motivar e auxiliar os alunos a resolverem as atividades matemáticas, além de favorecer o processo de aprendizagem de alunos da EJA Ensino Médio.

Palavras-Chave: Aplicativos Móveis; Ensino da Matemática; EJA.

ABSTRACT

The rapid development of mobile technologies and the variety of applications have brought about changes in contemporary society. In this new scenario, behaviors, forms of communication and interactions became more and more dynamic. Mobile applications as teaching resources also have the potential to transform pedagogical processes in Education, especially among digital natives. What we argue in our research is whether the classroom use of educational mobile applications can support teaching and learning of Probability and Statistics, especially in students of Youth and Adult Education (EJA) High School. Faced with this questioning, we developed a research to evaluate the acquisition of skills and abilities in mathematics by these students while using mobile educational applications. Therefore, we had to determine the relationship between learners and technology, characterizing them in the technological contemporaneity, select and classify mathematics educational applications related to High School content in reference to the Curriculum Matrix of Secretary of State of Education of Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ) and evaluate the functionality of these applications as a fomenting tool for the development of skills and abilities in mathematics. A field survey was then carried out with 46 students from stage IV of the EJA course on a public Rio de Janeiro school. The students were divided into groups where one of the groups used the mobile applications as a didactic resource and the other didn't. Data were collected by means of tests, questionnaires and observations. It was verified that the presented results demonstrate that educational mobile applications, used as didactic resources, can motivate and help students to solve mathematical activities, besides favoring the learning process of EJA High School students.

Keywords: Mobile Applications; Mathematics teaching; EJA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Requisitos para aplicativo móvel educacional na área de matemática 70
Figura 2 - Aplicativo: A teoria das probabilidades..... 75
Figura 3 – Aplicativo: Calculadora de probabilidade free 78
Figura 4 – Aplicativo: Gerador aleatório..... 79
Figura 5 – Aplicativo: Estatística simples 81
Figura 6 – Aplicativo: Porcentagem..... 82
Figura 7 - Local da pesquisa..... 86
Figura 8 - Alunos em sala de aula 87
Figura 9 - Representação da pesquisa de campo no primeiro momento 91
Figura 10 - Representação da pesquisa de campo segundo momento..... 94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual - acertos no teste diagnóstico 100
Gráfico 2 - Percentual - acertos no teste avaliativo 102
Gráfico 3 - Percentual - acertos do teste sobre estatística 103
Gráfico 4 – Percentual - sexo dos alunos 104
Gráfico 5 - Percentual - faixa etária dos alunos 105
Gráfico 6 – Percentual - tempo que o aluno ficou fora da escola.....106
Gráfico 7 - Percentual - vezes que o aluno cursou a última etapa do Ensino Médio 107
Gráfico 8 - Percentual - relação do aluno com a matemática escolar - mais dificuldade....108
Gráfico 9 - Percentual - relação do aluno com a matemática escolar - mais gosta 109
Gráfico 10 - Percentual - relação do aluno com a matemática escolar - mais importante ..110
Gráfico 11 – Percentual – reprovação ou dependência em matemática 111
Gráfico 12 - Percentual - alunos que buscam semelhança para resolver exercícios 112
Gráfico 13 - Percentual - alunos que sente atração pela linguagem matemática 113
Gráfico 14 - Percentual – dificuldade com os métodos convencionais.....114
Gráfico 15- Percentual - conteúdos matemáticos por meio dos aplicativos móveis 115
Gráfico 16 - Percentual - uso dos aplicativos para resolução de exercícios.....116
Gráfico 17 - Percentual - uso dos aplicativos fora da sala de aula 117
Gráfico 18 - Percentual - uso dos aplicativos para torna a aula mais atrativa.....118
Gráfico 19 - Percentual - motivação para solucionar os exercícios 119
Gráfico 20 – Percentual - os aplicativos como recurso motivador.....120
Gráfico 21 – Percentual – aprendizagem matemática e aplicativos 121
Gráfico 22 – Percentual – Uso de aplicativos em outras disciplinas.....122
Grafico 23 – Percentual – indicação do uso para alunos com dificuldade.....123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tendências pedagógicas liberais e progressistas 48
Quadro 2 – Fases das tecnologias digitais em educação matemática no Brasil 58
Quadro 3 – Categorização pedagógica dos aplicativos móveis 73
Quadro 4 – Aplicativo móvel: cálculo de probabilidade 75
Quadro 5 – Aplicativo móvel: calculadora de probabilidade 78
Quadro 6 – Aplicativo móvel: gerador aleatório 79
Quadro 7 – Aplicativo móvel: estatística 81
Quadro 8 – Aplicativo móvel: porcentagem 82
Quadro 9 – Primeiro momento da pesquisa de campo 91
Quadro 10 – Plano de aula: espaço amostral e probabilidade 92
Quadro 11 – Segundo momento da pesquisa de campo 94
Quadro 12 – plano de aula: ensino de Estatística 95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anresc – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

BNCCEM – Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EMC – Educação Matemática Crítica

Enem – Exame Nacional do Ensino Médio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MMM – Movimento da Matemática Moderna

NTICs – Novas Tecnologias da Comunicação

PCNEM – Parâmetro Curricular Nacional Ensino Médio

PISA - Programme for International Student Assessment

PNAA – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

SAERJ – Sistema de Avaliação do Estado do Rio de Janeiro

SEEDUC/RJ – Secretaria de Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO....14
1.1. Objetivos....20
1.1.1. Objetivo Geral....20
1.1.2. Objetivos Específicos....20
1.2. Descrição dos Capítulos....20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA....22
2.1. O ALUNO DO SÉCULO XXI....22
2.1.1. A escola de ontem: Construtora das culturas....24
2.1.2. A escola de ontem: Educação de Jovens e Adultos....30
2.1.3. A escola de hoje e o aluno de amanhã....34
2.2. O ENSINO DA MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI....42
2.2.1. A matemática como distinção cultural....42
2.2.2. O ensino da matemática e as novas tecnologias digitais....54
2.3. APLICATIVOS MÓVEIS EDUCACIONAIS....61
2.3.1. Os aplicativos móveis e o ensino da matemática....64
2.3.2. Seleção de aplicativos móveis na área da matemática....73
2.3.3. Aplicativos móveis usados na pesquisa....74
3. PROPOSTA METODOLÓGICA....84
3.1. Local e participante da pesquisa....85
3.2. Objetos de conhecimento desenvolvidos na pesquisa....87
3.3. Técnicas e instrumentos de coleta de dados....88
3.4. Metodologia de análise de dados....97
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES....99
5. CONCLUSÕES....126
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....131
APÊNDICE....142
Apêndice (A) Termo de Consentimento Livre Esclarecido....142
Apêndice (B) Teste diagnóstico....145
Apêndice (C) Teste Avaliativo....147
Apêndice (D) Teste sobre Medidas de Centralidade e Dispersão....149
Apêndice (E) Questionário....152
Apêndice (F) Carta de Anuência....155

Apêndice (G) Aplicativos móveis selecionados.....156
ANEXO 185
Anexo (A) Parecer consubstanciado.....185

1. INTRODUÇÃO

A promoção do ensino da matemática, de qualidade, no Brasil é um desafio que se apresenta em todo Ensino Básico. A busca por práticas pedagógicas e objetos de aprendizagem que ajudem na transformação do ensino e na consolidação de habilidades e competências na área de matemática, estimulam inúmeras pesquisas e ações que visam possibilitar as mudanças necessárias no ensino e aprendizagem da matemática[1].

Para a efetivação de um ensino de qualidade, dentro de sala de aula, vários fatores devem ser levados em conta, o nível de aprendizagem dos alunos, a didática empregada e, os materiais usados (livros, quadro, apostilas, etc.). Além disso, o educando deve se sentir atraído pela aula, e é justamente nesse contexto que as práticas de ensino e aprendizagem devem levar em conta o perfil do aluno, seus interesses e aptidões.

Sabemos que hoje em dia não dá para dissociar o educando das tecnologias digitais, cada vez mais as novas tecnologias digitais permeiam o espaço escolar, e principalmente o seu cotidiano.

Sem dúvida nenhuma a humanidade hoje vive um momento de grande modificação decorrente dos avanços das tecnologias digitais. A cultura, os grandes capitais econômicos, as relações de trabalho e consumo, as práticas políticas e as formas de buscar informação e conhecimento ganharam novas dimensões e contornos. A sociedade contemporânea está se transformando mediante a presença dessas tecnologias. “As tecnologias marcam profundamente a totalidade do corpo social através dos modos de produção e de consumo, das formas de comunicação e da normatização da vida social”. (LEMOS, 2016, p. 105).

A escola como parte integrante dessa sociedade, vive um dilema, como acomodar o conflito entre o que é tradicional e o que é contemporâneo. Ou seja, para entender o aluno atual é preciso compreende que os padrões de comportamento mudaram. As formas de aprender os conteúdos escolares mudaram. Segundo Gatti (2005, p. 597) “A modernidade caracteriza-se como a era da racionalidade, a qual fundamenta não só o conhecimento científico, como as relações sociais, as relações de trabalho, a vida social, a própria arte, a ética, a moral”. Para Brum (2017, p. 35) “O ensino tradicional apoiado na oralidade e na escrita tem sido alvo de críticas e questionamentos constantes sobre sua finalidade no

[1] Desde o início dos anos 2000, o termo Objetos de Aprendizagem (OA) é utilizado para descrever materiais didáticos desenvolvidos para apoio aos processos de ensino e aprendizagem (CARNEIRO e SILVEIRA, 2014, p. 337).

cotidiano dos alunos". O aluno da atualidade parece apresentar novas habilidades que antes não eram levadas em conta pela escola.

A escola do século XXI deve propiciar outras abordagens, outras maneiras de lidar com o "saber escolar", para que possam ocorrer mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem. Como nos mostra Cunha (2017, p. 269)

> Na educação, se quisermos atrair nossos alunos de maneira cativante e ligada ao seu tempo, será preciso propor novas perspectivas de ensino que superem o descompasso que há entre o modelo pedagógico emergente, trazido pela demanda do mundo contemporâneo, e modelo anacrônico, que se institucionalizou na escola através dos anos.

Ainda segundo Cunha (2017) a relação do saber mediado pela escola ao aluno deve ser ancorada em mediações que estimulem os sentidos e promovam formas inovadoras de compartilhar o saber acumulado pela humanidade.

A tecnologia digital usada como instrumento pedagógico pode propiciar interação entre o aprendiz do século XXI e a escola tradicional. Pois essas tecnologias digitais fazem mais parte da vida deles do que cadernos, livros e folhas de atividades. É algo que interage com os alunos de igual para igual, ou seja, algo que expressa a vivência fora da escola (sala de aula). Para Moran (2000, p. 36) "A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações".

Na área do ensino e aprendizagem da matemática, a busca por efetivação de práticas prazerosas e inovadoras é um dos caminhos para consolidação dos conceitos matemáticos e consequentemente o uso desses conceitos no dia a dia do aluno. Segundo Luiz e Col (2013, p. 1),

> O ensino da matemática precisa ser atrativo e prazeroso, neste sentido, a ação docente se torna desafiadora, uma vez que deve atender as expectativas dos educandos e fundamentar o conhecimento científico. Cabe ao professor buscar alternativas didáticas capazes de atrair a atenção, despertar o interesse, estimar o ensino, mostrando a utilidade dos conceitos matemáticos numa relação teoria x prática.

Ensinar e aprender matemática nem sempre é uma tarefa fácil, muito menos tão prazerosa, por isso, encontrar meios de tornar as aulas mais atraentes é um desafio constante para os professores. Nessa perspectiva, as novas tecnologias digitais, *smartphones* e *tablets*, por exemplo, podem se tornar um grande aliado do professor em sala de aula, pois, além de

fazer parte do cotidiano do aluno, essas tecnologias, se apresentam como oportunidade de tornar mais próximo os alunos dos conteúdos matemáticos.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que permite ao educando que não concluiu no "tempo certo" seus estudos, retornar à escola e concluir. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB,1996, p. 31), em seu Artigo 37,

> A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida. (Redação dada pela Lei nº 13.632, de 2018, p. 31).

Na busca de consubstanciar essa modalidade de ensino, o Estado do Rio de Janeiro implementou no ano de 2013 uma nova proposta de ensino para jovem e adultos, com foco no Ensino Médio. Essa política de educação de jovens e adultos, o Programa Nova EJA Ensino Médio, foi criado com a finalidade de consolidar uma escola que promova a qualidade do ensino e a conexão do aluno com o século XXI (SEEDUC/RJ, 2012).

A estrutura do curso atualmente tem duração de dois anos, e é dividido em quatro módulos, um por semestre. Dois módulos têm disciplinas com ênfase em Humanas e os outros dois com ênfase em disciplinas das Ciências da Natureza. Cada módulo tem um número reduzido de disciplinas: mínimo de cinco e máximo de sete. Em todos os módulos, o aluno terá língua portuguesa e matemática. (SEEDUC/RJ, 2012).

Embora a proposta do curso tenha um caráter inovador e que procure assegurar ao aluno a aquisição de habilidades e competências nas áreas curriculares, o que vemos na prática são resultados no padrão de desempenho baixos. De acordo com os últimos resultados extraídos do Sistema de Avaliação da Educação Básica do Rio de Janeiro (SAERJ), no ano de 2015, dos 1033 alunos matriculados no quarto módulo nas escolas que compreendem a Coordenadoria Metropolitana V- Duque de Caxias, apenas 733 fizeram a avaliação. Desses 89,4% apresentaram padrão de desempenho em matemática muito baixo. (SEEDUC/RJ-Revista do Sistema de Avaliação, 2015, p. 86).

Ainda de acordo com a Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC/RJ, 2015) os alunos que se encontram no padrão de desempenho baixo, demonstram um desenvolvimento ainda incipiente das principais habilidades relacionadas à sua etapa de escolaridade, tendo como referência a Matriz Curricular do SAERJ.

Os resultados que se apresentam são frutos de um sistema de ensino que não leva em conta a realidade do aluno e as especificidades dessa modalidade de ensino. Fatores como currículo, evasão e abandono também contribuem para esses resultados.

Para Silva (2014) o currículo perde o sentido, quando não cumpre o que o aluno espera dele. Ou seja, que acrescente ensinamentos que contribuam para sua vida. Se o que se está ensinando não tem relação com a realidade deles, alguns abandonam a escola e outros evadem. Ainda segundo Silva (2014), as taxas de abandono em alunos da modalidade EJA são mais elevadas, pois as motivações em termos educacionais são menos favorecidas, já que muitas vezes as aulas são enfadonhas e repetitivas.

Moran (2000) nos alerta que hoje muitas maneiras de ensinar não são mais justificadas, pois perdemos tempo e aprendemos pouco, somos desmotivados o tempo todo, tanto professores quanto alunos, e que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas.

Buscar e efetivar práticas de ensino que favoreçam uma aprendizagem transformadora para o aluno é a realização do professor, além de ser uma necessidade emergente para educação brasileira. É justamente nesse contexto de reconstrução de uma nova escola, que não reproduza resultados como os apresentados pelos alunos de EJA, na Avaliação SAERJ-matemática, que essa pesquisa é construída. A busca por práticas educacionais na sala de aula, na área de matemática, que favoreça a aprendizagem do aluno de forma global e que ao mesmo tempo agregue as tecnologias digitais.

O avanço rápido das tecnologias de dispositivos móveis e a variedade de aplicativos têm provocado mudanças em muitas esferas da sociedade. Os indivíduos, especialmente os mais jovens (nativos digitais), incorporam essas tecnologias aos seus fazeres diários com naturalidade e desenvoltura[2].

No campo educacional as tecnologias móveis também têm encontrado um grande espaço, como afirma Nichele e Schlemmer (2014, p. 1)

> A disseminação desse tipo de dispositivo tem impulsionado o desenvolvimento de novos aplicativos (*Apps*) com potencial para incrementar o aprendizado dentro e fora da sala de aula. Há diversos tipos de *Apps* disponíveis, tais como, jogos, mídias sociais, livros (entre eles dicionários, enciclopédias), revistas, bem como aplicativos específicos para educação, para navegação na internet, para gerenciamento e organização de atividades e processos.

[2] Nativos digitais são "Aqueles nascidos depois de 1980, quando iniciava o domínio das tecnologias digitais [...]" (SANTOS, SCARABOTTO e MATOS, 2011, p. 15844).

Dentro do contexto educacional o uso de dispositivos móveis e seus aplicativos apresentam muitas possibilidades de uso, devido às suas características e funcionalidades.

> No contexto escolar, a flexibilidade espacial e temporal propiciada pelos dispositivos móveis com conexão sem fio, como os *tablets*, conferem novas possibilidades na educação, como o prolongamento das atividades escolares para além dos limites físicos da escola, além de descentralizá-la no que se refere ao docente como única fonte de informação. (NICHELE e SCHLEMMER, 2014, p. 2)

O uso de dispositivos móveis para fins educacionais vêm ganhando impulso nos últimos anos. Seguindo a mesma tendência, os aplicativos educacionais (nas mais variadas áreas do conhecimento) também se apresentam em grande quantidade. Porém, o desafio para a educação (professores, gestores etc.) é tornar essas tecnologias algo que faça parte do cotidiano escolar ou algo que possa servir de estímulo para transformar a escola, e torná-la mais próxima do aluno do século XXI.

A conjunção aplicativo móvel e escola parece algo promissor para efetivação de uma proposta que busque ressignificar a escolar e transportá-la para o século XXI. Porém, o questionamento que nos instiga é: o uso de aplicativos móveis educacionais em sala de aula pode favorecer o ensino e aprendizagem dos conceitos de probabilidade e estatística, especialmente, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio? A questão é relevante se considerado que se torna cada vez mais urgente a transformação do sistema educacional, e a busca por um ensino significativo, que promova a transformação integral do aluno, além disso, que leve o aluno a ser protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

A escolha pelo uso de aplicativos educacionais móveis em *smartphone*, para fins pedagógicos, busca fazer uma ligação entre a escola e as tecnologias que se relacionam com indivíduo na contemporaneidade, especialmente o nativo digital e o imigrante digital.

A proposta de pesquisa sobre o uso de aplicativos educacionais móveis como recurso didático na área de matemática também atende a uma demanda cada vez mais emergente no Brasil, a busca por novas práticas pedagógicas que favoreçam o letramento em matemática dos alunos, pois cada vez mais os resultados dos alunos nessa área, vêm mostrando que o ensino da matemática precisa dar um salto de qualidade[3].

O processo de ensino e aprendizagem no Brasil tem se tornado um desafio para professores, gestores e alunos, o que fica cada vez mais evidente quando tomamos como

---

[3] O letramento matemático refere-se à capacidade de identificar e compreender o papel da Matemática no mundo moderno, [...], com o objetivo de atender às necessidades do indivíduo no cumprimento de seu papel de cidadão consciente, crítico e construtivo. (Inep, 2018). Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download /internacional/pisa/2010/letramento_matematico.pdf >.Acesso em: 21 abr. 2018

parâmetro os resultados de avaliações como a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil, e *Programme for International Student Assessment* (PISA). Tais avaliações expõem a necessidade de se buscar soluções permanentes para a educação brasileira, em especial, para o ensino e aprendizagem da matemática.[4]

De acordo com a Matriz de Avaliação de Matemática – PISA (2012), "A matemática é elemento fundamental na preparação dos jovens para a vida moderna, e permite que eles enfrentem desafios na sua vida profissional, social e científica" (INEP, 2018). Porém o desafio de promover um ensino matemático de qualidade, que leve os alunos a adquirir competências e habilidades condizentes com as necessidades da sociedade contemporânea não vem ocorrendo de forma satisfatória.

A matemática sempre provocou sentimentos nos alunos, uns contra outros a favor, porém é fundamental que boas práticas estimulem a inclusão de novas tecnologias como instrumentos de aprendizagem, pois podem despertar o interesse dos educandos pela disciplina, aguçar a curiosidade e modificar a ideia de que a matemática é uma ciência fechada em si mesmo. (OLIVEIRA e NACARATO, 2017).

A necessidade promover ações que estimulem o interesse dos alunos em sala de aula é primordial, principalmente em turmas de EJA, onde o interesse dos alunos pela escola é bastante reduzido, principalmente pela matemática.

> Uma análise atenta do fazer pedagógico cotidiano revelará que as crianças que chegam à escola normalmente gostam de Matemática. Entretanto, não será difícil constatar também que esse gosto pela Matemática decresce proporcionalmente ao avanço dos alunos pelos diversos ciclos do sistema de ensino, processo que culmina com o desenvolvimento de um sentimento de aversão, apatia e incapacidade diante da Matemática. (MIGUEL, 2005, p. 375).

Sendo assim, as formas como o professor de matemática expõe os conteúdos e os recursos que utiliza, podem estimular nos alunos o gosto pela disciplina e consequentemente o aprendizado. Na modalidade EJA Ensino Médio, essa necessidade é essencial, pois os alunos já possuem uma trajetória escolar, nem sempre bem-sucedida. Nos lembra Carneiro (2015) que é de extrema importância envolver os alunos do EJA no processo de aprendizagem, pois assim é possível melhorar a qualidade dos processos educativos e seus resultados.

---

[4] O objetivo do PISA é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. (Inep, 2018). Disponível em: < http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/o-que-e-o-pisa/21206 >. Acesso em: 12 jan. 2018.

O uso das tecnologias digitais usadas como recursos didáticos, além de possuir potencialidades para promover a interação entre os objetos de conhecimento e os alunos, também se apresentam como mediadoras de práticas inovadoras capazes de potencializar as habilidades e competências dos educandos, especialmente no letramento matemático.

1.1- OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa é avaliar a aquisição de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade e estatística, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar a relação dos educandos com a tecnologia, caracterizando os mesmos na contemporaneidade tecnológica;
- Selecionar e classificar aplicativos educativos na área da matemática a partir dos conteúdos do Ensino Médio, tendo como referência a Matriz Curricular da SEEDUC-RJ
- Avaliar a funcionalidade dos aplicativos educacionais móveis como ferramenta favorecedora do desenvolvimento de habilidades e competências na área de matemática.

1.2 - Descrições dos Capítulos

Como proposta de estruturação desse trabalho, dividimos e organizamos em três capítulos. O primeiro capítulo trata da fundamentação teórica, e aborda as mudanças ocorridas na sociedade contemporânea promovidas pelas novas tecnologias digitais, e consequentemente, o novo papel que a escola deve desempenhar para atender os novos usuários, pois os alunos que habitam o espaço escolar nesse início de século apresentam novas características e desafios. Além disso, versa sobre trajetória do ensino da matemática escolar no século XX e algumas concepções pedagógicas voltadas para o ensino da

matemática, assim como, o uso de aplicativos móveis educacionais como recurso didático pedagógico, e a descrição da seleção dos aplicativos móveis utilizados na pesquisa.

No segundo capítulo apresentamos a proposta metodológica, onde descrevemos os passos realizados na pesquisa de campo, os instrumentos de coleta de dados utilizados, o local da pesquisa e os sujeitos envolvidos. Os alunos que participaram da pesquisa foram divididos em duas turmas, A e B. A coleta dos dados foi divida em duas etapas distintas e complementares. Sendo a primeira etapa realizada com o uso de aplicativos móveis na turma A, e na segunda etapa as duas turmas utilizaram os aplicativos móveis.

O terceiro capítulo trata dos resultados e das discussões realizadas a partir dos dados coletados na pesquisa de campo. As análises dos resultados foram apresentadas por meio de gráficos de barra com valores em porcentagem, seguida de discussão. As demais partes do que compõe o trabalho são: conclusão, referências bibliográficas, apêndices e anexo.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - O ALUNO DO SÉCULO XXI

Não é possível pensar a escola hoje sem refletir sobre as mudanças que ocorreram na sociedade no último século. Os padrões de comportamento, as transformações nos meios de comunicação, as novas tecnologias digitais, tudo isso, trouxe para as instituições educacionais uma nova realidade, bem diferente daquela em que foi constituído o modelo educacional vigente.

> Esse modelo de escola e de universidade consolidado no século XIX tem agora, também, de dar conta das demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada pelas diferenças e pautada no conhecimento inter, multi e transdisciplinar, como a que vivemos neste início de século XXI. (ARAÚJO, 2011, p. 39).

Os desafios que se apresentam para educação formal, no século XXI, vão muito além daqueles apresentados no passado, a complexidade da sociedade atual, trouxe para dentro da escola temas, que até então, eram tratados como irrelevantes. Mundialização, igualdade de gêneros, consumo, meio ambiente e os novos meios de comunicação e informação, são assuntos que permeiam a sociedade contemporânea, e que atualmente povoam o universo escolar (DELORS, 2010).

De acordo com Araújo (2011) a escola pública como conhecemos hoje, foi estruturada para um modelo de sociedade bem diferente da atual, as práticas que foram pensadas para atingir determinados fins, parecem não surtir mais efeitos no aluno do século XXI.

Os alunos que habitam a sala de aula e os corredores das escolas, nesse início de século, apresentam características diferentes daqueles que foram usuários das escolas em outros tempos. Essa mudança de característica deve-se as demandas trazidas pela sociedade contemporânea.

Atualmente a presença das novas tecnologias digitais traz consigo uma nova maneira de o ser humano se relacionar com o mundo e com o outro. A cultura digital que se apresenta ou sociedade digital, como afirma Santaella (2010), ou cultura da convergência (JENKINS, 2009), ou, cibercultura como denomina Lemos (2016), vai ao encontro dos paradigmas da contemporaneidade ou pós-modernidade.

Essa cultura representa as transformações rápidas, do estar longe/perto, da simulação, dos simulacros, da hiper-realidade de Baudrillard (1991), da computação quântica. Ou seja, o entrelace das novas tecnologias digitais com as necessidades reais da sociedade geram uma nova forma de pensar e agir. Mais ainda, geram novos padrões de comportamento e novas formas de interação social, como nos afirma Lemos (2016, p.67), "A cibercultura será uma configuração sociotécnica a onde haverá modelos tribais associadas às tecnologias digitais, opondo-se ao individualismo da cultura do impresso, moderna e tecnocrática."

A mudança de comportamento social encontra cada vez mais adeptos, desde os "nativos" até os "imigrantes digitais"[5]. A cultura digital não conhece barreiras geográficas, pois os caminhos virtuais podem chegar a lugares improváveis. Ou seja, essa cultura se prolifera por todos os cantos do mundo, onde há internet.

Entender a pós-modernidade é entender o aluno presente nas escolas. Esses alunos representam a ruptura dos paradigmas que estruturaram a modernidade (na forma da escola tradicional). Para entender o aluno atual é preciso compreende que os padrões de comportamento mudaram. As formas de aprender os conteúdos escolares mudaram. Segundo Gatti (2005, p. 597) "A modernidade caracteriza-se como a era da racionalidade, a qual fundamenta não só o conhecimento científico, como as relações sociais, as relações de trabalho, a vida social, a própria arte, a ética, a moral".

A escola na contemporaneidade enfrenta vários desafios, entre eles a formação de um aluno capaz de interagir em um mundo globalizado, e competitivo, onde os requisitos básicos abrangem uma gama maior de habilidades e competências, que devem permear por toda vida do indivíduo.

> O desafio imposto à escola por esta nova sociedade é imenso; o que se lhe pede é que seja capaz de desenvolver nos estudantes competências para participar e interagir num mundo global, altamente competitivo que valoriza o ser-se flexível, criativo, capaz de encontrar soluções inovadoras para os problemas de amanhã, ou seja, a capacidade de compreendermos que a aprendizagem não é um processo estático mas algo que deve acontecer ao longo de toda a vida (COUTINHO e LISBÔA, 2011, p. 5).

A maneira como a escola vai atuar na formação do aluno do século XXI, deve levar em conta as características desses alunos, para Gatti (2005) a educação só pode existir no social, inserida na cultura e não apenas no contexto das ciências, deve ter significados que

[5] Segundo Prensky (2010) os Nativos Digitais são aqueles nascidos a partir de 1980 quando as tecnologias se tornaram online. Esses se diferem dos Imigrantes Digitais, pois apresentam características divergentes. Os Nativos Digitais gostam de ser multitarefa, recebem informações com muito mais rapidez, preferem as imagens aos textos e estão sempre em contato – funcionam melhor em rede.

liguem o homem com a cultura em que se insere e suas imagens, com um amplo aspecto de significados gerais, locais e particulares. Sendo assim as práticas sociais que os educandos realizam devem ser usadas pelas escolas, para promover um novo significado para educação formal.

A relação entre o sistema educacional e a sociedade idealizada pelos que detêm o poder (político, econômico, ideológico), constitui objeto de estudo de muitos autores, tanto no campo sociológico como educacional. Para (Bobbio, 1984) o poder liga-se diretamente a idéia de posse e direcionamento, nessa perspectiva as ações políticas tanto no campo social como educacional representam o esforço dos detentores do poder em conduzir a sociedade para parâmetros preconcebidos.

Para analisar o papel da escola como reprodutora e homogeneizadora de comportamentos e culturas, nos apoiamos nas ideias de Bourdieu, principalmente no conceito de poder simbólico. Para Bourdieu (2001, p. 7) "[...] o poder simbólico é, com efeito, esse poder invisível o qual só pode ser exercido com a cumplicidade daqueles que não querem saber que lhe estão sujeitos ou mesmo que o exercem". Nesse contexto à escola possui uma estruturada capaz de exerce esse poder simbólico, que modifica e iguala o indivíduo.

Embora o contexto do autor tenha como referência o sistema educacional francês, nossa análise leva em consideração as características, em comum, que se apresentam, tais como: os estímulos a padronização de comportamentos socialmente estruturados, a consolidação da cultura dominante, e principalmente a exclusão daqueles que não conseguem se adaptar ao processo.

2.1.1 A escola de ontem: Construtora das culturas

Ao longo dos últimos séculos o sistema educacional brasileiro foi moldado com base na perpetuação do poder de certos grupos sociais. Alguns períodos grupos políticos, outros momentos grupos econômicos; às vezes os dois. Embora o *modus operandi* se diferenciasse na forma de promover a educação do povo, os objetivos eram (são) comuns. Tais objetivos convergiam para tornar o sujeito manso, conformado, alienado e padronizado (COUTINHO, SANVATTI, 2017). Para tanto, foram introduzidos de forma sistêmica conceitos, paradigmas e padrões de comportamento, porém tudo isso disfarçado com o belíssimo nome de processo de socialização dos indivíduos. É justamente dentro desse projeto de perpetuação de poder que a escola ganha um papel fundamental, pois é ela que de forma oculta, viabiliza essa

educação planejada para que o indivíduo ganhe o pré-requisito para se tornar um cidadão modelo (POSSAMAI, 2014).

A homogeneização do sujeito pela escola representa a propagação de hábitos culturais, maneiras de enxergar o mundo e o outro. Os alunos que compartilham o mesmo sistema educacional tendem a representar os mesmos pensamentos, como se existisse uma igualdade de ideias e atitudes. “Na verdade, os indivíduos ‘programados’, quer dizer, dotados de um programa homogêneo de percepção, de pensamento e de ação, constituem o produto mais especifico de um sistema de ensino.” (BOURDIEU, 2011, p. 206).

De acordo com Arroyo (1992) os diversos indivíduos que compartilham o espaço escolar têm suas crenças, expectativas, valores e comportamentos equalizados pela escola. Ou seja, a diversidade cultura converge para padrões homogêneos, a partir da concretização de práticas, processos e rituais promovidos pela escola.

A reprodução cultural feita pela escola estabelece padrões de comportamento e limites de ações, organizando conceitos e pensamentos de um determinado momento histórico e social. De acordo com Bourdieu (2011, p. 208),

> Não obstante, em todos os casos, os esquemas que organizam o pensamento de uma época somente se tornam inteiramente compreensíveis se forem referidos ao sistema escolar, o único capaz de consagrá-los, constituí-los, pelo exercício, como hábitos de pensamento comuns a toda uma geração.

A escola como promotora, e executora dos processos de socialização e padronização dos costumes e ideias, estabelece uma linha divisória entre o que é socialmente permitido e o que é culturalmente inviável.

O caráter socializador, e propagador de culturas dado à escola (sistema educacional), configura uma estruturação social que tem como finalidade organizar as classes, e definir os limites que cada sujeito, pertencente a uma classe especifica, pode chegar. Como nos mostra Bourdieu (2011, p. 258):

> Embora o sistema de ensino simule conhecer apenas os valores propriamente escolares quando, na verdade, está a serviço dos valores das classes dominantes, isto é possível porque os sistemas de maneiras que distiguem as taxinomias escolares remetem sempre (qualquer que seja o grau de refinamento) a diferenças sociais.

Nessa perspectiva o papel de organizar a sociedade fica a cargo da escola, que tem a função de selecionar e classificar os indivíduos na sociedade. Sendo assim, a escola vai atua na homogeneização e padronização dos alunos, a partir da separação entre a cultura erudita e

a aprendizagem básica. Para Bourdieu (2011, p.221) "A escola não cumpre apenas a função de consagrar a 'distinção' – no sentido duplo do termo – das classes cultivadas. A cultura que ela transmite separa os que a recebem do restante da sociedade mediante um conjunto de diferenças sistemáticas: [...]".

A configuração escolar projetada para ser divisora das classes sociais, utiliza meio (materiais e ideológicos) para diferenciar o individuo, seja estabelecendo uma cultura, dita superior, ou classificando as disciplinas.

As ideias de Bourdieu nos leva a pensar na trajetória histórica da escola, como parte integrante da consolidação da divisão das classes sociais e da formação de sujeitos apitos e não apitos socialmente. Essa função de homogeneização apresenta sua face mais cruel, quando a escola de posse de todos os seus imperativos lança mão de outro poder, chamado de exclusão.

O termo exclusão apresenta vários significados e contextos, muitas vezes assume a forma de preconceito, desrespeito e punição. Porém nos apropriaremos das definições dadas por Peregrino (2006), na qual a autora analisa, a partir de alguns pensadores, os processos histórico/sociais de exclusão, desigualdade e de degradação sistemática da qualidade de vida do indivíduo na coletividade.

Para entender melhor a relação entre a exclusão social como fenômeno da exclusão escolar, e suas causas na vida do aluno (cidadão), apontaremos algumas abordagens apresentadas por Peregrino (2006, p. 63).

> É nestes tempos de crises múltiplas que vemos repetir-se de maneira reiterada o termo "exclusão". Nas mais diversas situações a expressão aparece. Em alguns momentos descrevendo processos de degradação: de relações sociais de maneira ampla, de relações referentes ao mundo do trabalho, de direitos sociais (muito poucas vezes, é verdade, em relação a perdas ou refluxo de direitos políticos).
> Outras vezes, o termo descreve os problemas decorrentes da insuficiente oferta de serviços pelo Estado (como educação, saúde, transporte, saneamento, etc), reafirmando a desigualdade implícita na distribuição dos serviços públicos. Outras vezes ainda, a "exclusão está mais explicitamente relacionada à retração do número de postos de trabalho, produzido pela nova configuração da acumulação do capital.
> De qualquer forma, nos exemplos aqui citados, a exclusão é um termo amplo o suficiente para descrever variados processos que abarcam desde a degradação das relações sociais às desigualdades múltiplas postas em ação pela forma violenta da acumulação capitalista em nosso país.

A exclusão no processo escolar tem seus efeitos também nas relações sociais (Trabalho, renda, acesso aos serviços do estado), pois o sistema educacional coloca-se como linha de corte, entre os que terão, e os que não terão lugar em uma determinada estratificação

social. “A pedagogia escolar voltada para manutenção do *status quo* produz tanto o indivíduo produtivo e obediente quanto o indivíduo que não consegue se adaptar às circunstâncias” (NAIFF, 2009, p. 112).

Processos de exclusão, seleção e classificação não são relativos a uma ou outra escola. São sistematizados e incorporados a cultura de uma nação, no caso o Brasil. Como nos explica Arroyo (1992, p.46),

> [...] tanto na escola privada quanto na pública a lógica não é muito diferente: há uma indústria, uma cultura da exclusão. Cultura que não é deste ou daquele colégio, deste ou daquele professor, nem apenas do sistema escolar, mas das instituições sociais brasileiras geradas e mantidas, ao longo deste século republicano, para reforçar uma sociedade desigual e excluente.

Na prática, a exclusão escolar apresenta seus efeitos durante e depois que o aluno passa pelo sistema educacional. Tanto no que se refere à maneira como esse indivíduo vai seguir sua vida na sociedade, até mesmo o tipo de cultura que deve consumir (PEREGRINO, 2006).

Até aqui a exclusão escolar foi trata como algo retórico de caráter filosófico, mas não é essa nossa intenção, o que queremos deixar bem claro é que esse processo de exclusão é real, com consequências devastadoras para muitas crianças e jovens/adultos.

Quando falamos em exclusão escolar estamos tratando daquele aluno que não teve acesso ao sistema educacional formal, por falta de vagas; daquele aluno que não consegue avançar na aquisição do conteúdo curricular; do aluno que evadiu da escola por ser considerado diferente do estereótipo padronizado. E a pior de todas elas, quando a escola repele seus alunos porque não é capaz de mudar seus processos para aceitar que a sociedade está mudando, que o aluno mudou. Que a escola de ontem não encontra respaldo no aluno de hoje.

Durante muito tempo no Brasil, a retenção, e a seleção dos alunos que iriam ocupar as vagas no sistema público de ensino deixaram suas marcas, principalmente nas camadas socialmente vulneráveis. “A seleção é o mecanismo específico a partir do qual as leis do julgamento escolar legitimam as desigualdades entre as classes, transformando desigualdades sociais em desigualdades ‘escolares’” (PEREGRINO, 2006, p. CXIII).

A desigualdade escolar apresenta-se de várias formas, porém a mais conhecida recebe o nome de retenção (reprovação e infrequência). Para Peregrine (2006) a prática da retenção e a segregação dos retidos permearam o fazer pedagógico por muitas décadas nas escolas brasileiras.

Ao longo das muito tempo a retenção foi tratada pelo sistema educacional (escola) como sinônimo de qualidade. Essa premissa passou a fazer parte do discurso oficial e do senso comum.

> Os pais entendem que a importância conferida à escola em termos sociais, sobretudo em sua função de acesso ao mercado de trabalho, não é devidamente compreendida pelos filhos e, por isso mesmo, acreditam que cabe a si a tarefa de exortá-los constantemente a valorizar a escola [...] (GLÓRIA, 2003, p.68).

Para muitos pais e alunos, a retenção significava o fracasso individual do aluno. As famílias e os educandos eram levados a acreditar que a responsabilidade do fracasso escolar cabia apenas a eles.

A exclusão por meio da prática da retenção foi incorporada ao cotidiano escolar, tornando-se natural, e necessária para justificar a seleção social. Essa relação é materializada, na ligação entre a capacidade do aluno em aprender os conteúdos escolares e o sucesso na vida fora da escola.

> Assim, ao produzir por intermédio de suas sansões aparentemente neutras certas diferenças escolares que parecem não dever nada às diferenças sociais, o sistema de ensino compele professores e alunos a buscarem o princípio dessas diferenças nas desigualdades naturais. (BOURDIEU, 2011, p. 239)

Para Bourdieu (2011) sistematicamente foram incorporados ao imaginário escolar o binômio, capacidade escolar e ascensão social; dentro dessa construção ideológica, a escola passa para seus usuários a ideia de que a possibilidade de futuro de cada um que passou por ela, vai depender da adaptação as regras, e a padronização que o sistema educacional impõe.

A cultura da retenção e exclusão escolar, por muito tempo, foi balizada no conceito de qualidade, como sinônimo de capacidade de aprendizagem e predisposição a escolarização - adaptação as regras escolares. Em nome dessa qualidade, os que não apresentavam esses requisitos não poderiam ocupar as vagas nas escolas públicas, que eram tão escassas, como mostra Araújo (2011, p.34):

> Como apenas uma minoria da população estudava, permitia-se uma organização educacional calcada na seletividade, na busca por homogeneização dos grupos de estudantes, com facilidade para excluir os que tinham dificuldades de aprendizagem ou tinham problemas de conduta.

Para Peregrino (2006) os mecanismos de legitimação da exclusão utilizado pela escola, passa por critérios que atenda a poucos. “Esse mecanismo se instala numa escola onde

a forma se sobrepõe ao conteúdo, onde a quantidade (de vagas criadas) destaca-se da qualidade (do tratamento e do sentido dado à escolarização), [...]" (PEREGRINO, 2006, p. 87).

Oliveira e Araújo (2005) em artigo intitulado, "qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação" (2005), traçam um panorama do conceito de qualidade na educação brasileira, e a nova luta pelo direito a educação, a partir da consolidação do ensino fundamental de oito anos, obrigatório e gratuito para todos, com idade escolar (7 aos 14 anos). Para os autores historicamente a educação brasileira estabeleceu três significados distintos para qualidade educacional, sendo esses balizados por questões simbólicas e concretas. O primeiro refere-se à limitada oferta de vagas, o segundo o fluxo de alunos, ou seja, a aprovação ou retenção dentro das escolas e o terceiro que trata da qualidade sendo mensurada por meio das avaliações em larga escala. Os dois primeiros significados representam o papel segregador da escola, ao longo de muitas décadas no Brasil.

De acordo com Oliveira e Araújo (2005), a ideia de qualidade, ligada a falta de vagas, só favorecia a uma pequena parcela da sociedade, os mais abastados economicamente e culturalmente. A elite via nessa situação uma maneira de manter os privilégios. Portanto, a definição de qualidade estava dada pela possibilidade ou impossibilidade de acesso. As estatísticas educacionais brasileiras evidenciam, por exemplo, que na década de 1920 mais de 60% da população brasileira era de analfabetos. (OLIVEIRA e ARAÚJO, 2005, p. 8).

A busca por ampliar o número de vagas nas escolas públicas esbarrava em dois problemas, de um lado a classe política que via a educação como gasto, e do outro a sociedade que enxergava a educação como uma oportunidade, e não um direito.

Ainda de acordo com Oliveira e Araújo (2005), a progressiva expansão do sistema de ensino começou a gerar outro tipo de exclusão, se anteriormente à falta de vagas era utilizada como argumento pela escola, para impor a linha divisória entre ao que podiam e os que não podiam ser alfabetizados, e consequentemente pertencerem a uma classe diferenciada, a partir da ampliação do número de vagas a marca da diferenciação passou a ser a reprovação e a evasão.

> Se, por um lado, o primeiro indicador de qualidade incorporado na cultura escolar brasileira foi condicionado pela oferta limitada, e um dos seus principais efeitos foi a política de expansão da oferta pela ampliação da rede escolar, por outro, a ampliação das oportunidades de escolarização da população gerou obstáculos relativos ao prosseguimento dos estudos desses novos usuários da escola pública, visto que não tinham as mesmas experiências culturais dos grupos que tinham acesso à escola anteriormente, e esta não se reestruturou para receber essa nova população. (OLIVEIRA e ARAÚJO, 2005, p. 9)

Para Peregrino (2006), embora o aumento do número de vagas no ensino primário tenha dado oportunidade a uma gama de sujeitos, que até então não podiam frequentar o sistema educacional, a escola continuou criando mecanismos de controle e punição - reprovações, separação dos alunos em turmas fortes e fracas - para aqueles que se aventuravam a quebrar a barreira da escolarização.

2.1.2 - A escola de ontem: Educação de Jovens e Adultos

A marca mais significativa da retenção escolar é a educação de jovens e adultos. Essa modalidade de ensino surgir com a necessidade de escolarizar o a massa de alunos que por motivos variados não terminaram os estudos no tempo correto.

Daremos ênfase a EJA, nessa análise da escola de ontem, pois além de constituir os sujeitos da pesquisa (EJA- Ensino Médio), essa modalidade de ensino representa a cultura da exclusão escolar. Freitas (2013, p. 31) nos mostra que se:

> Consideramos que, embora nomenclatura 'Educação de Jovens e Adultos' possa nos remeter a uma gama de estudantes 'selecionados' por sua idade, na realidade, será de uma forma geral a sua caracterização sociocultural, sua história de exclusão e de falta de oportunidades anteriores, que servirão de 'corte' para entrada nessa modalidade.

Para compreendermos melhor a representatividade do EJA no papel de resistência a cultura da exclusão da escola de ontem, faremos um paralelo entre Educação Popular como sinônimo de Educação de Jovens e Adultos, nessa perspectiva recorreremos ao legado de Paulo Freire para balizar nossas reflexões sobre o EJA como forma de resistência a cultura da exclusão.

A Educação Popular teve suas bases alicerças nas ideias de Paulo Freire (1921-1997), onde as questões sociais do Brasil são atreladas as questões escolares. Questões como analfabetismos, números de alunos em idade escolar que não freqüentavam a escola, reprovação em grande escala, tudo isso agregado as políticas educacionais tendenciosas, de caráter ideológico.

Para Paulo Freire, o impacto dessas práticas só poderia ser revertido a partir de uma escola que deixasse de replicar a opressão, e passasse a adotar uma "Pedagogia que faça da opressão e de suas causas objeto da reflexão dos oprimidos, de que resultará o seu

engajamento necessário na luta por sua libertação, em que esta pedagogia se fará e refará." (FREIRE, 2011, p.17).

A luta por uma escola inclusiva capaz de alfabetizar a massa populacional perdurou no Brasil por muitas décadas, de acordo com Silva (2016) a concretização de uma política voltada para enfretamento do analfabetismo no Brasil só começou a ocorrer a partir das duas primeiras décadas do século XX, e as ações voltadas especificamente para o EJA só iniciaram a partir da década de 1940, pois a taxa de analfabetismo já atingia 55% da população com mais de 18 anos. Porém, a busca por melhorias nos índices de alfabetização de jovens e adultos ocorrem com mais intensidades a partir da luta de grupos da sociedade civil organizada, intelectuais e políticos que viam na alfabetização a chance de libertar os oprimidos.

> Nesse cenário, no início dos anos 1960, proliferam-se os movimentos da Educação e Cultura popular, muitos deles inspirados no pensamento pedagógico de Paulo Freire. Esses movimentos foram encabeçados por estudantes, intelectuais e integrantes da igreja católica, juntamente com grupos populares que já desenvolviam trabalhos educativos. (SILVA, 2016, p. 28).

Dentro desse contexto educacional, surgiu uma proposta de alfabetização para jovens e adultos, diferente daquela implantada pelas escolas, essa proposta não apenas ensinava a ler frases ou texto, mas lê o mundo. De acordo com Silva (2016, p. 31), "O papel da educação, nesse contexto, seria libertar esses sujeitos de uma consciência ingênua para construir uma consciência crítica, em que a alfabetização seria o instrumento que possibilitaria essa conquista, alicerçados numa relação dialógica".

Nessa perspectiva a alfabetização é colocada como linha divisória entre o sujeito crítico e o sujeito submisso. Além de ser, o ponto de partida para a mudança no sistema educacional e na sociedade.

Quanto mais as ações e políticas públicas educacionais voltadas para alfabetização de jovens e adultos avançavam, mais claro ficava a importância de se construir projetos educacionais, que garantissem a esses alunos uma experiência educacional diferente daquela que já haviam experimentado na escola regular, e que não obtiveram sucesso.

A luta por uma escola mais igualitária, onde a cultura da exclusão, por meio da reprovação e da expulsão dos diferentes, não estivesse tão presente, fez com que várias políticas educacionais fossem revistas e outras adotadas (PEREGRINO, 2006).

A escola de ontem sofreu processos de mudanças, gradativos, nas ultimas décadas do século XX. Essas mudanças foram caracterizadas por ações de governos que assumiam o

poder, e implantavam políticas educacionais que ficavam em consonância com os clamores populares, e ao mesmo tempo com as novas necessidades sociais. Porém essas mudanças não foram suficientes para modificar a prática da evasão e do abandono, que os alunos, por vários motivos, continuaram praticando na escola regular (PEREGRINO, 2006).

A busca por uma EJA, que tivesse uma característica própria, diferente do ensino regular diurno, só ganhou formar a partir da Constituição de 1988, e se consolidou a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.3944/96). A Constituição Federal (1988, art. 208) passa a tratar desse tema, principalmente nos incisos I e VI.[6]

> A Lei das Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, legislação que regula a educação no Brasil no contexto atual, cria e nomeia uma modalidade de ensino dentro da Educação Básica – A Educação de Jovens e Adultos (EJA) – para o atendimento dos sujeitos com trajetórias escolares interrompidas, os quais decidem vivenciar o direito à educação em um tempo diferenciado das crianças e dos adolescentes. (LANZARIN, 2016, p. 21)

De acordo com Macedo (2017), a década de 1990 foi marcada pela efervescência de projetos voltados para consolidação de políticas públicas educacionais para a EJA. Porém, essas ações seriam voltadas para a alfabetização de jovens e adultos, que ainda apresentavam os efeitos da escola excludente. “Em um período de 22 anos (1990-2012), passou de 83%, para 89%. Em relação à alfabetização de adultos (população com 15 anos ou mais), houve um aumento de 76% para 84% no mesmo período.” (MACEDO, 2017, p. 42).

Com os avanços na escolarização da população, em idade escolar, e de certa maneira com a consolidação do “Artigo 208” da Constituição Federal (1988), o perfil do aluno da EJA começou a mudar, e suas necessidades de aprendizagem também. Apenas alfabetização não supria mais a necessidade de aprendizagem. Outros conhecimentos e habilidades também necessitavam ser desenvolvidos no aluno, que irá interagir na sociedade contemporânea. Para Macedo (2017, p. 48) “Esta modalidade educacional não pode e nem deve restringir-se à

---

[6] Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria;

II - progressiva universalização do ensino médio gratuito;

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

IV - educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade;

V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;

VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;

VII - atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

compensação da educação básica, não adquirida no passado, para responder às múltiplas necessidades formativas que os indivíduos têm no presente ou terão no futuro".

Ainda nos lembra a autora, que é preciso desmitificar a ideia de que a educação de Jovens e Adultos deve ser apenas uma compensação, uma forma de reparar uma injustiça cometida pela escola. Para Macedo (2017) é preciso ter uma visão global do aluno, ou seja, verificar, e promover as múltiplas habilidades e competências que não foram desenvolvidas.

> Os sujeitos da EJA possuem conhecimentos que foram construídos ao longo da sua trajetória de vida, os quais devem ser valorizados. Quando ingressam na escola, cabe ao professor e à professora identificar as capacidades, dificuldades e potencialidades de cada um. A EJA deve ir muito mais além de ensinar a ler e escrever. Assim, compreender as especificidades da EJA pressupõe compreender que, para atendê-las, é necessário que o professor e a professora possuam saberes igualmente específicos. E os sujeitos da prática, por sua vez, devem ser compreendidos como sujeitos sociais, ativos e autônomos. (MACEDO, 2017, p.48).

Nesse sentido Rodrigues (2015), argumenta, que é necessário pensar no aluno da Modalidade EJA, como um sujeito único, cada qual com sua especificidade e necessidade. Sendo assim, determinados estereótipos que são atribuídos aos educandos que frequentam essa Modalidade de Ensino, devem ser repensadas. A visão de que os alunos da EJA são pessoas com idade avançada, trabalhadores, e em processo de alfabetização, não contemplam mais o perfil do aluno da EJA.

Macedo (2017) discorre sobre o fenômeno da Juvenilização na Educação de Jovens e Adultos, para autora os alunos da EJA, por vários fatores, não apresentam mais uma homogeneização na faixa etária, e nos interesses comuns, a escolarização, "somente a escolarização", passa a não fazer sentido. Os interesses passam a ser variados, os conteúdos, e a forma como são passados já não fazem sentido para os alunos.

> Diante disso, à escola cabe o papel de abordar temas pertinentes à realidade dos sujeitos, fazer conexões entre as disciplinas e suas relações culturais, econômicas e sociais, o que fará com que estes sejam atraídos pela escola, pois tais ações tornam o aprendizado mais significativo e atraente, despertando o interesse, fazendo com que o aluno perceba na educação um verdadeiro significado, um poder transformador da sociedade e de sua própria vida. (MACEDO, 2017, p. 58).

Sendo assim, a "escola de ontem" precisa perceber que o aluno de hoje mudou, seus interesses, suas necessidades, a maneira como interagem com o mundo globalizado e as novas tecnologias digitais, transformaram esses sujeitos. A escola que até ontem, delimitava os contornos sociais, hoje não representa mais as necessidades dos alunos do século XXI.

2.1.3 - A escola de hoje e o aluno de amanhã

Ao ampliar seus muros, a escola se deparou com uma nova realidade, que até então, ela negava. A inserção, em maior escala, das classes menos favorecidas, no ambiente escolar e a diversidade de alunos na EJA, vem forçando a escola desempenhar um novo papel, não mais aquele que permeou o imaginário e as ações da escola nas décadas passadas.

> A democratização e a busca pela universalização do ensino trouxeram a diversidade para dentro das salas de aula, e novos contingentes populacionais pouco habituados ao universo da educação básica e superior passaram a fazer parte desse cotidiano. Refiro-me não apenas ao acesso à educação por parte das mulheres, das crianças oriundas das classes socioeconômicas mais baixas e das minorias étnico-sociais, mas de uma diversidade mais ampla, que rompe a homogeneização esperada no passado (ARAÚJO, 2011, p. 35).

A escola, para verdadeiramente se transportar para o hoje deve quebrar suas amarras e convicções, e compreender que o aluno que frequenta seu espaço, e que precisa estar ali, mudou, e que ela também precisa mudar. Pois seus usuários apresentam novas necessidades e comportamentos. Além disso, as mudanças sociais provocadas pela pós-modernidade, trouxe para a escola de ontem outras obrigações, além das já praticadas.

A transposição de ontem para hoje, realizada pela escola é fruto de muitas lutas e questionamentos dos seus usuários. As desigualdades e exclusões promovidas pela escola de ontem, não encontravam mais ressonância na sociedade brasileira nas ultimas décadas do século XX e início do século XXI.

Werle (2011) analisa essas mudanças sócio-históricas ocorridas na educação sobre três aspectos legais: a obrigatoriedade e o direito a educação, a participação na forma de gestão democrática, e a exigência de qualidade e equidade, medidas pelas avaliações em larga escala. Essas mudanças foram almejadas, e construídas pela ação da sociedade civil, por pressão de organismos internacionais e pela consolidação de políticas públicas. Para Werle (2011, p. 728),

> Dentre as iniciativas da sociedade civil intervenientes na educação escolar, destaca-se o movimento Todos Pela Educação que articula representantes da sociedade civil, da iniciativa privada, organizações sociais, educadores e gestores da educação pública com a proposta de garantir Educação Básica de qualidade para todos os brasileiros até 2022, bicentenário da independência do País. Este movimento foi iniciado em 2005, por figuras de destaque do mundo empresarial, tendo sido nacional e oficialmente lançado em setembro de 2006. O Todos Pela Educação (2010) se auto-refere como um “projeto de nação” e não como projeto de uma organização específica. O movimento definiu cinco metas para a educação a serem alcançadas até 2022, quais sejam: 1) Toda criança e jovem de 4 a 17 anos estará na

> escola10; 2) Até 2010, 80% e, até 2022, 100% das crianças de 8 anos de idade estarão plenamente alfabetizadas; 3) Todo aluno aprenderá o que é apropriado para a sua série; 4) Todo aluno concluirá o Ensino Fundamental até os 16 anos de idade e o Ensino Médio até os 19 anos; 5) O investimento em educação deve ser garantido e gerido de forma eficiente e ética.

As políticas públicas que foram pensadas e colocadas em prática para modificar a "escola de ontem", e que apresentavam metas capazes de redefinir o papel da escola no século XXI, não logrou muito sucesso inicialmente. De acordo com Gadotti (2010), o índice de analfabetismo no Brasil recuou 0,1%, passando de 9,9% para 9,8% entre 2007 e 2008. O número absoluto de analfabetos adultos aumentou nesse período, passando de 14, 136 milhões para 14,247 milhões, esse números de adultos analfabetos corresponde ao mesmo número de adultos analfabetos na década de 1960.

Atualmente, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a taxa de analfabetismos da população com 15 anos ou mais, caiu de 7,2% em 2016 para 7,0% em 2017. Em números totais, a taxa representa 11,5 milhões de pessoas analfabetas.

A taxa de alfabetização no Brasil reflete um avanço nas políticas públicas educacionais que tentam resgatar uma dívida histórica com a população mais vulnerável socialmente, porém a análise que fazemos sobre os avanços, no campo educacional, mensurado no índice de alfabetização e também em outras áreas do conhecimento escolar mostram que tais avanços não foram suficientes para modificar a escola.

A alfabetização colocada como parâmetro, representa a ação básica promovida pela escola, porém quando não limitamos o papel da escola apenas ao índice de alfabetização, nos deparamos com resultados diminutos, especialmente na área de matemática e da linguagem. No século XXI, somente a alfabetização do sujeito não o instrumentaliza para interagir no mundo do trabalho e da interação social.

A escola de hoje vive uma transição de paradigmas, a prática da reprovação e a falta de vagas, deixou de ser o pilar central da exclusão promovida pela escola, a efetivação das políticas públicas de inserção dos alunos em idade escolar trouxeram mudanças. Segundo dados do IBGE (2018), em 2017 95,5% das pessoas de 6 a 10 anos e 85,6% as pessoas de 11 a 14 anos estavam frequentando a escola. Essa expansão de vagas trouxe para escola novos desafios, como mostra Araújo (2011, p. 36):

> A ampliação e a universalização do ensino, que romperam a homogeneização e a elitização da educação, trouxeram a diversidade para dentro das salas de aula, em todos os níveis de ensino, e promoveram a interação entre pessoas possuidoras de diferenças sociais, econômicas, psíquicas, físicas, culturais, religiosas, raciais, ideológicas e de gênero.

Compreender o papel da escola atualmente requer um esforço enorme por parte de todos os segmentos da sociedade em especial dos que compõem o sistema educacional. A escola hoje não pode mais ser entendia como um local de reprodução de conteúdos, um local onde os usuários devem ser levados a entender que a sua permanência ali depende do seu ajustamento aos padrões exigido por ela.

A escola de hoje, embora estruturada na concepção de sociedade do século passado, precisa entender que seu usuário não se encaixa mais nos padrões que foram cristalizados pela escola de ontem. Para que a escola se transporte para século XXI, é preciso um desprendimento das ideais consolidadas sobre sociedade, economia, cultura, gênero, consumo e até democracia, pois todos esses conceitos estão sofrendo modificação de caráter epistemológico e pragmático. A escola de hoje deve buscar recursos para entender os alunos que estão presentes nas suas salas, em seus corredores, em seu entorno, pois esses alunos são a representação da mudança ocorrida na forma de pensar, agir e se expressar da sociedade atual. Não falaremos aqui em conceitos abstratos, teóricos, mas em comportamentos reais presenciados no cotidiano escolar, onde essas mudanças encontram seu apogeu. A sociedade vive novos tempos e, esse "novo" parece não trazer referências; as ideias consolidadas pela escola de ontem não dão mais conta das subjetividades, das identidades, dos relacionamentos e da comunicação. Novos padrões de comportamento estão surgindo causando mudanças nas antigas estruturas, como nos mostra Bauman (2009, p.266):

> Nossos tempos são de transição, pois as velhas estruturas estão desmoronando ou têm sido desmanteladas e nenhuma estrutura alternativa com um peso institucional semelhante está pronta para substituí-las. É como se os moldes nos quais os relacionamentos humanos eram vertidos para adquirir forma tivessem sido lançados em um cadinho. Privados desses moldes, todos os padrões de relacionamento se tornam tão suspeitos quanto incertos e vulneráveis, receptivos ao desafio e abertos à negociação. Não se trata apenas de as relações humanas atuais, assim como todos os atributos humanos na era da modernidade, precisarem de um esforço para adaptá-las a um padrão; o problema é que os próprios padrões já não são "dados". Eles mesmos se transformaram em tarefas, que devem ser executadas sob condições que são marcadas pela ausência de "regulação normativa" e de critérios bem definidos para uma realização bem-sucedida. Um jogo curioso, cujos objetivos e regras são eles mesmos seus principais riscos.

Segundo Silva (2014) a escola de hoje precisa buscar novas referências, precisa saber lidar com as diferenças e com o novo. Precisa compreender que essa mudança não é apenas um modismo como o senso comum tenta mostrar, muito pelo contrário, é toda uma mudança de paradigma que até a pouco tempo estruturava a práxis da escola de ontem. Essas mudanças passam pela questão cultural, étnica, artística e comportamental.

Para Reis e Jesus (2014) os alunos que frequentam a escola atualmente apresentam características bem diferentes daquelas que foram imposta pela escola de ontem. Os autores traçam a modificação do comportamento dos jovens e as nuances da juventude brasileira que passaram a incorporar no seu cotidiano o uso das tecnologias digitais, principalmente no Ensino Médio.

> Percebemos que, além de ser marcada pela *diversidade*, a juventude é uma categoria dinâmica. Ela vem se modificando ao longo do tempo e nas diferentes sociedades. Focando-nos no contexto atual, atravessado pelo fenômeno da comunicação digital, precisamos compreender como as tecnologias da informação e comunicação (TICs) marcam as nossas relações sociais e, mais ainda, as interações e experiências juvenis. (REIS e JESUS, 2014, p. 12).

Essas mudanças devem ser assimiladas pela escola, e incorporadas as suas práticas. O Jovem, aluno do século XXI, não é mais aquele que só recebia informação e conhecimento por meio da escola. O sujeito passou a construir suas ações sociais e sua cultura por outros meios, principalmente os digitais. “Diante de recursos tecnológicos e digitais que possibilitam maneiras de ser visto na internet, no ciberespaço os jovens compartilham maneiras de ser e conviver” (REIS e JESUS 2014, p. 21).

De acordo Sales, Ferreira e Vargas (2015) a cibercultura vivenciadas pelos alunos, têm levado para dentro da escola novas demandas e desafios, pois é preciso validar esses saberes no cotidiano escolar e transferi-los para os currículos, consolidado a inserção desses alunos no espaço escolar.

> O ciberespaço atua na produção da juventude ciborgue, por meio das práticas ciberculturais que cada vez mais adentram nos muros da escola e vão, de algum modo, interferir no currículo escolar. As grandes transformações do mundo, com o advento da cibercultura, alteram os modos de vida das juventudes, sendo que a instituição escolar continua, na grande maioria das vezes, com o seu formato analógico, sem grandes alterações (SALES, FERREIRA e VARGAS, 2015, p. 1).

A escola para se transportar para o hoje, precisa de uma vez por todas, aceitar que essas diversidades fazem parte do seu cotidiano, e que negar a cibercultura, como forma de expressão do jovem, é negar a transformação cultural que a tecnologia digital provocou na sociedade.

Para Lemos (2016) Essa mudança de comportamento provocada pelo desenvolvimento das novas tecnologias da informação e comunicação, não ocorreu de uma hora para outra, ela começou a aparecer a partir de 1975, com a junção entre as mídias analógicas e a digital. A revolução digital fez a ligação entre os meios de comunicação

tradicionais (TV, o rádio, a impressa, o cinema), para formas de comunicação mais individualizadas. Essa passagem do analógico para o digital culminou na construção de uma sociedade onde os sujeitos podem, e querem expressar suas diferenças.

Segundo Savazoni e Cohn (2009, p. 45):

> A cultura digital é a cultura do século XXI. É a nova compreensão de praticamente tudo. O fantástico da cultura digital é que a tecnologia trouxe à tona mudanças concretas, reais e muito práticas em relação a tudo que está acontecendo no mundo, mas também reflexões conceituais muito amplas sobre o que é a civilização e o que nós estamos fazendo aqui.

O uso das tecnologias digitais, pelos alunos do século XXI, como forma de expressão e aparato cultural deve ser levado em consideração pela escola de hoje, pois representam a manifestação da cultura juvenil e suas diversidades, como mostra Reis e Jesus (2014, p. 29),

> Somos desafiados a perceber a tecnologia como elemento constitutivo da cultura juvenil na contemporaneidade. Por isso, não nos basta apenas perceber os usos dos instrumentos tecnológicos, mas sim como os aparatos atuam ativamente na composição dos modos de vida juvenis.

A escola de hoje, precisa aprender a lidar com as mudanças trazidas pelas Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs), pois cada vez mais, a prática cultura do uso dessas tecnologias faz parte da rotina dos estudantes. “De fato, o cotidiano desse sujeito da contemporaneidade está essencialmente imerso nos ambientes altamente diversos e dinâmicos da cultura digital” (MEIRA, 2015, p. 70).

Prensky (2001) também nos mostra que:

> Os alunos de hoje – do maternal à faculdade – representam as primeiras gerações que cresceram com esta nova tecnologia. Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas.

A cultura digital não trouxe apenas mudanças na forma como os alunos se comunicam, se vestem, se comportam, mais do que isso, trouxe mudanças na forma como aprendem e/ou como querem aprender. Para Prensky (2001) não se trata apenas de mudar o conteúdo que deverá ser ensinado, mas muda a forma como serão abordados. Nessa

perspectiva os jogos de computador podem ser utilizados como facilitado do processo de ensino e aprendizagem.

> Ao contrário do que vem acontecendo na maioria de nossas escolas, jogos eletrônicos oferecem às crianças universos de aprendizado tão irresistíveis que elas deixarão de lado todo o resto para estar dentro deles e lutarão com todas as forças para ter de deixá-los. (PRENSKY, 2010, p. 30).

Ainda segundo Prensky (2010) os jogos hoje, proporcionam experiências que vão além do simples passa tempo. São jogos que estimulam o raciocínio a tomada de decisões rapidamente, a coletividade (jogos em grupo), assimilar informações de muitas fontes em curto espaço de tempo, além do desenvolvimento da habilidade de assumir riscos calculados. "Esses jogos, na verdade, são um meio importante pelo qual nossos filhos estão aprendendo, preparando-se para a vida no século XXI" (PRENSKY, 2010, p. 28).

Veen & Vrakking (2009), Corrobora com esse pensamento, afirmando que ao brincar com jogos de computador a criança - chama por eles de Homo zappiens - desenvolve sua aprendizagem de maneira colaborativa e criativa. "Os jogos de computador desafiam o *Homo zappiens* a encontrar estratégias adequadas para resolver problemas, a definir e categorizar problemas e uma variedade de outras habilidades metacognitivas na aprendizagem" (VEEN & VRAKKING, 2009, p. 12).

A escola de hoje deve levar em conta o perfil de sujeito que a cultura digital vem desenvolvendo, para poder formar o aluno do século XXI. Para Veen & Vrakking (2009, p. 14-15):

> Adquirir conteúdo deixará de ser a meta principal da educação, que dará maior ênfase ao que é significativo e relevante. Como consequência, as escolas não mais serão instituições que treinam as crianças para a certeza; em vez disso, as escolas facilitarão a aprendizagem para uma geração que sabe viver e trabalhar em organizações e instituições nas quais o conhecimento é intenso e onde tal geração terá de depender da flexibilidade e da adaptabilidade para lidar com condições e situações que estão em constante mudança. Esses avanços econômicos e sociais implicam mudanças não só em nosso sistema educacional, mas, mais do que isso, em nossas convicções, atitudes e habilidades profissionais.

De acordo com Prensky (2010) o que dificulta a efetivação de uma escola voltada para o aluno do século XXI são os profissionais de educação, e os responsáveis, com algumas exceções, que vivenciaram um modelo de escola que vai contra tudo que a cultura digital representa. Para essa geração chamada de imigrantes digitais as práticas sociais por meio das NTICs não fazem sentido dentro da escola.

> Para frustação de nossos professores Imigrantes, as pessoas que estão sentadas em suas salas de aula cresceram na velocidade acelerada dos *videosgames* e da MTV. Estão acostumadas ao imediatismo das mensagens instantâneas e a baixar músicas; têm celulares com câmera em seus bolsos, uma biblioteca em seus laptops, mensagens e gratificações imediatas em constante transmissão. Eles estiveram conectados em rede durante a maior parte ou toda sua vida. Têm pouca paciência para aulas expositivas, lógica passo a passso e para o que chamo de ensino 'aula e prova'(PRENSKY, 2010, p. 61).

A escola de hoje compreende que a sala de aula como espaço de aprendizagem não deve ser estático e sem atrativo para o nativo digital. A interação entre o professor e o aluno tem que ocorrer com a velocidade e frequência que o aluno está acostumado no seu cotidiano. Ou seja, a aprendizagem ter que ser dinâmica e interativa, utilizando as linguagens e os artefatos que os alunos conhecem bem, e que os atraem. No caso as NTICs, especialmente os *smartphones* e seus aplicativos.

Nessa configuração social em que os alunos estão inseridos, buscando cada vez mais criar uma cultura baseada nas tecnologias, cabe a escola reestruturar suas ações, visando acompanhar as mudanças corridas com os alunos do século XXI, e consequentemente promover uma educação que atenda esse novo perfil de educando.

Os alunos da EJA, embora apresentem uma diversidade na faixa etária, de alguma forma a cultura digital ou cibercultura, também passou a fazer parte do cotidiano desses sujeitos. Por motivos variados (lazer, trabalho, entretenimento, comodidade) foram se adequando as NTICs.

> É preciso considerar que os estudantes da EJA, apesar de terem se ausentado do ensino regular durante uma parte de suas vidas, adquirem saberes fora da escola e estão em contato, direta ou indiretamente, com artefatos tecnológicos em seu cotidiano. Por exigências da vida ou necessidade interna, retomam os estudos; só que agora o espaço escolar para eles têm um novo sentido, mais vinculado à realidade. (LOPES, PEREIRA e OLIVEIRA, 2018, p. 151).

A escola de hoje não deve restringir o uso das NTICs, como objeto de aprendizagem, apenas aos mais novos, os nativos digitais, ao contrário, deve expandir, e utilizar esses recursos aos alunos mais velhos (imigrantes digitais). Dessa forma, os alunos da EJA poderão usufruir de uma escola bem diferente daquela na qual ele não obteve sucesso.

Os alunos que frequentam a EJA apresentam algo em comum, embora muitas vezes pertençam a gerações diferentes (imigrantes e nativos digitais), a potencialização do número de informações e a velocidade que essas informações chegam até eles, a partir das NTICs, por isso não cabe mais ao professor da EJA, apenas passar conteúdos de maneira mecânica,

utilizando os mesmas ferramentas que eram empregadas na escola de ontem, e que não deram resultados satisfatórios na aprendizagem desses alunos. E preciso incentivar novos hábitos de estudos e pesquisa, motivando e dando condições para que o aluno possa usar dentro da escola as mesma ferramentas que ele utiliza no cotidiano. Nesse sentido, os dispositivos móveis e seus aplicativos aparecem como um aliado do professor, que queira torna as aulas mais atrativas. Além disso, torna o aluno apto a interagir na sociedade contemporânea, onde novas habilidades são exigidas e novos arranjos sociais são construídos.

2.2- O ENSINO DA MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI

2.2.1 A matemática como distinção cultural

A escola de ontem por muito tempo construiu, e alimentou no imaginário coletivo a ideia de educação como privilegio e não como direito para todos (BORDIEU, 2011). Como já abordado no capítulo anterior, a "escola de ontem", validava as diferenças das classes, restringindo a entrada e mantendo mecanismos de exclusão e seleção dos seus usuários. De acordo com Bordieu (2011) essa exclusão passava pelo peso dado as disciplinas, e geralmente o aluno que apresentasse destaque nas ciências exatas, especialmente na matemática, era considerado um aluno apto para frequentar a escola de ontem.

Para Bourdieu (2011) a escola segue padrões de hierarquia nas disciplinas escolares, elegendo aquelas ditas mais nobres, dessa maneira a escola instituiu uma barreira, e ao mesmo tempo encontra argumento para selecionar e excluir.

> A exemplo das distinções entre os sexos e as diferenças entre as disciplinas ordenadas segundo uma hierarquia comumente reconhecida: desde as disciplinas mais canônicas, como o francês, as letras clássicas, a matemática ou a física, socialmente designadas como as mais importantes e as mais nobres [...] (BOURDIEU, 2011, p.238).

A ideia de hierarquização das disciplinas segue os mesmos padrões de hierarquia dado à cultura, pela sociedade que representa a burguesia. Essa construção permite colocar em patamares diferentes os que têm acesso a uma determinada cultura, que é considerada como superior. O mesmo acontece com as disciplinas escolares, que são dispostas em graus de importância.

Segundo Popkewitz (2011) a importância dada à matemática, pela sociedade e consequentemente pela escola, reflete a relação que existe entre o saber matemático e a capacidade cognitiva do sujeito em tomar decisões. Popkewitz (2011, p. 102) expande mais, "Este 'fazer' da matemática não é apenas sobre aprendizagem cognitiva mas também sobre o ser moral e envolvimento de cada um no mundo."

A importância e a ênfase dada da à ciência matemática é algo construído culturalmente, principalmente a partir da concepção de sociedade criada durante o século XVIII. Como exemplifica Popkewitz (2011) antes do século XVIII, era muito difícil estabelece uma igualdade de direito entre os cidadãos de uma mesma região, pois existiam diversas unidades de medidas - peso, comprimento, volume - que acabava provocando uma

administração pública injusta. A partir dos princípios defendidos pela Revolução Francesa, que pregava a igualdade, algumas unidades de medidas passaram a ser definidas com mais abrangência. Sendo assim, "As medidas padronizadoras de comparação foram e ainda são importantes para tornar possível o cidadão livre e igual" (POPKEWITZ, 2011, p.96).

A Matemática como ciência mistura-se com a história da humanidade e com a formação cultura dos povos. Boyer (2003) descreve a trajetória da Matemática ao longo dos séculos, passando pelas culturas orientais e ocidentais.

> Alguns consideram o Chou Pei como uma boa exposição da matemática chinesa de cerca de 1200 a.C., mas outros colocam a obra no primeiro século de nossa era. [...]. A obra tem a forma de um diálogo entre um príncipe e seu ministro sobre o calendário; o ministro diz ao governante que a arte dos números deriva do círculo e do quadrado, o quadrado pertence à terra e o círculo aos céus. (BOYER, 2003, p. 133).

Por muito tempo o conhecimento matemática foi restrito a poucos sujeitos, que dominavam essa ciência, e que por isso desfrutavam de certos privilégios sociais. Porém com o advento das grandes navegações e a ascensão da classe burguesa (comerciantes), a necessidade de realizar cálculos nas mais diversas áreas, tais como: contabilidade, mensuração de terras, escalas, fez com que a matemática fosse mais difundida na sociedade.

Com o surgimento do Renascimento[7] as obras clássicas da matemática grega começaram a ser revisitadas, porém com restrições, "[...] pois poucos homens do século quinze liam grego ou conheciam suficientemente a matemática para tirar proveito das obras dos melhores geômetras gregos" (BOYER, 2003, p. 184).

Para Boyer (2003) a expansão da matemática só foi possível a partir da inversão do livro impresso, embora não tenha tido muita projeção, os poucos que foram impressos forneceram uma base para expansão da matemática.

A evolução dos conceitos matemáticos, nos séculos seguintes ao Renascimento coincidem com a ascensão da classe burguesa ao poder. Nesse período também é consolidada as ideias de René Descartes (1596 – 1650) sobre o método experimental e a possibilidade de explicação dos fenômenos do universo a partir da mecânica e da matemática.

> Essa visão da ciência levou-o a admitir que tudo era explicável em termos de matéria (ou extensão) e movimento. O universo todo, ele postulou, era feito de matéria em movimento incessante em vórtices, e todos os fenômenos deveriam ser

[7] Período histórico compreendido entre os séculos XV e XVI, marcado pelas mudanças na arte, na cultura, nas ciências, na política e nas classes sociais.

> explicados mecanicamente em termos de forças exercidas pela matéria contigua. (BOYER, 2003, p. 230).

As ideias postulas por Descartes atingiram uma ampla difusão por muito tempo, e foram capazes de mudar paradigmas científicos e desencadear transformações culturais e sociais. Para Boyer (2003) a ciência cartesiana logrou, por quase um século, de prestigio e popularidade, porém cedeu espaço para o raciocínio matemático de Isaac Newton (1643-1727).

A partir do século XVIII com a consolidação das ideias de Newton, os conceitos da matemática e da física passam a reger os princípios filosóficos, e construir novos significados para a humanidade. De acordo Santos (2013, p. 3) "Para os pensadores iluministas, a razão era antes de tudo a razão científica, tal como na Física de Isaac Newton (1642-1727). Em suma, pela razão os homens seriam capazes de explicar todos os mistérios do Universo e resolver os problemas do mundo".

A construção do homem por meio da racionalidade e da ciência começa a ganhar mais adeptos, principalmente a partir da Revolução Francesa. Para Santos (2013, p. 2) "A revolução intelectual que se efetivou na Europa, especialmente na França, no século XVIII, ficou conhecida como Iluminismo".

Santos (2013, p. 3) também mostra que,

> Na concepção dos iluministas, somente por meio da razão científica o homem poderia alcançar o verdadeiro conhecimento, a convivência harmoniosa em sociedade, a liberdade individual e a felicidade. A razão era, portanto, o único guia da sabedoria capaz de esclarecer qualquer problema, possibilitando ao homem a compreensão e o domínio da natureza. Dessa forma, para os filósofos do Esclarecimento, as injustiças sociais não passavam de vitórias temporárias do irracionalismo. A humanidade, guiada pela razão e pela ciência, com os homens livres e autônomos, poderia conhecer o progresso e a felicidade.

Dentro desse contexto, as ideias difundidas na sociedade apresentavam como base teórica, obras de autores que buscavam a reestruturação da sociedade a partir das premissas do Iluminismo. Assim como, a construção dos alicerces da escola de ontem, baseados na razão e na ciência.

Na área da matemática também existiram autores influentes nesse período, como e o caso de Étienne Bézout (1730 – 1783). De acordo com Boyer (2003, p. 322) "*O cours de mathématique* de Bézout ainda era durante o primeiro terço do século dezenove um texto muito influente, especialmente na América, onde partes dele apareceram em tradução para o

inglês [...]". Os conceitos matemáticos abordados nessa enciclopédia foram utilizados por várias gerações de estudantes, e que se perpetuou quando esses estudantes viraram professor.

De acordo com Valente (2007) com a vinda da Família Real para o Brasil (1808-1821), e a implantação da Real Academia Militar, Dom João mandou buscar professores para lecionar. As aulas de matemática eram baseadas nos livros de Bézout, e eram consideradas as mais difíceis, um verdadeiro tormento para os alunos. Porém com o tempo, os alunos descobriram que seus professores baseavam suas aulas e provas, nessa literatura. A partir dessa informação os alunos começaram a utilizar, clandestinamente, os livros para estudos. Rapidamente foi espalhada a informação entre os alunos, mas poucos tinham acesso aos livros, e os que não tinham, pediam emprestado. Dessa forma, a expressão "me passa o Bézout" passou a fazer parte do vocabulário desses alunos. Ao longo das décadas a expressão foi reduzida para "passa o Bizu", virando sinônimo de dica, resposta da prova.

A ligação entre a matemática como disciplina e a educação promovida pela escola de ontem, demonstram que práticas educacionais no Brasil seguiam por essa linha de instrução, onde o aluno era levado a decorar e repetir tudo que estava nos livros. "Nessa dimensão, tradicionalmente, a matemática impõe uma relação de poder que foi transposta para o ensino da matemática, como uma herança de dominação" (CIVIERO, 2016, p. 102).

Ainda de acordo com Civiero (2016) ao promover um ensino matemático baseado na repetição e na resolução de exercícios, criou-se a ideia de uma disciplina estática sem aplicações práticas, onde o aprendizado está mais ligado a capacidade do aluno em decorar do que, se apropriar dos conceitos.

Embora os paradigmas da sociedade contemporânea tenham mudado, em muitas escolas ainda praticam o ensino da matemática de maneira mecânica, repetitiva e enfadonha.

A matemática como disciplina escolar, trouxe do campo cientifico o rigor e exaltação a formalidade, além da concepção de poder associado aqueles que dominam seus conceitos. Essa associação entre poder e a matemática é refletido diretamente na escola, como mostra Civiero (2016, p. 101):

> Contudo, ao direcionar o foco para o espaço escolar, evidencia-se a manutenção do *status quo*. Nos conselhos de classe da educação básica, por exemplo, os definidores das reprovações são, em geral, os professores de matemática, auxiliados pelos professores de física e química que também argumentam a falta de conhecimento dos alunos frente à matemática, dita "básica".

O peso dado à matemática como ciência voltada para poucos, não faz parte apenas do imaginário escolar, é algo socialmente constituído, e disseminado por séculos. De acordo com

Civiero (2016) o caráter divino dado à matemática remonta a Grécia Antiga, pois Platão comparava as leis matemáticas a divindades, dessa forma, a matemática se assemelhava a uma igreja, com poder de aglutinar as pessoas, as cidades, e torna mais igualitárias as relações, por meio dos cálculos matemáticos. Percebe-se que essa solenidade, esse "ar divino" dado à matemática atravessou os séculos e ajudou a construir uma cultura, onde aprender matemática é algo para poucos.

A matemática ensinada nas escolas passou por um longo processo de transformação a partir das últimas décadas do século XIX. De acordo com D' Ambrosio (2009) com o advento da industrialização, especialmente na Alemanha, passou a existir a necessidade de uma renovação da educação secundária, principalmente uma modernização do ensino da matemática. "Essa modernização incluía os avanços recentes sobre tudo incluindo vetores e determinantes e um tratamento menos formal da geometria euclidiana" (D' AMBROSIO, 2009, p.53).

Corroborando com essa visão, Civiero (2016) esclarece que o ensino da matemática passava por modificações estruturais, pois precisava se enquadrar as demandas advindas da indústria que necessitava de um conhecimento mais moderno e que tivesse aplicações práticas.

> Para dar conta dessa demanda, ocorreram iniciativas de reformas curriculares que impulsionaram a criação de um comitê internacional o qual acompanhou essas reformas, estimulando o Movimento Internacional de Reforma do Ensino de Matemática. Em 1908, foi criada a Comissão Internacional para o Ensino da Matemática, presidida pelo matemático Felix Klein, tendo como principal pretensão discutir e solucionar as dificuldades no ensino da matemática (CIVIERO, 2016, P. 104).

Para D'Ambrosio (1999) as práticas educacionais são diretamente ligadas aos movimentos culturais, sociais e interesses de classes, dessa maneira não é possível desvincular as práticas de ensino e aprendizagem, especialmente da matemática, sem recorrer a interpretações dos contextos históricos e culturais que consolidam essas práticas.

Um dos grandes movimentos que marcou a mudança de paradigma no ensino da matemática foi o Movimento da Matemática Moderna (MMM), que tinha como objetivo reformular os conteúdos que seriam ensinados e instrumentalizar os alunos com conhecimento matemático capaz de torná-los aptos a desenvolver tecnologia. De acordo com Esquincalha (2012, p. 32-33),

> Após a Segunda Guerra Mundial houve um intenso desenvolvimento tecnológico, fundamentado no conhecimento científico, e que determinou uma reformulação no ensino de Ciências em todos os níveis. De uma reunião, em que estavam presentes matemáticos e políticos, na Organização Europeia de Cooperação Econômica, em 1959, veio a solução: a reformulação do currículo de Matemática, que implicaria na reformulação do ensino científico, como desejavam os políticos.

No Brasil o MMM teve uma grande aceitação por parte de professores e pesquisadores, pois muitos já estavam descontentes com o ensino tradicional da matemática. Como mostra Civiero (2016, p.105),

> Antes das ideias modernistas se tornarem conhecidas e adotadas pelas escolas brasileiras, já existia uma insatisfação no que se refere ao ensino, manifestada pelos professores nos primeiros congressos voltados ao ensino de matemática, ocorridos no Brasil na década de 1950.

O MMM lançou luz sobre as práticas pedagógicas tradicionais e sobre a importância da reestruturação do currículo escolar. Nesse sentido o MMM "provocou mudanças significativas nas práticas escolares" (CIVIERO, 2016, p.105).

D'Ambrosio (1996) nos lembra que o MMM, além de transformar as práticas do ensino da matemática desempenhou papel importante na promoção de pesquisa nessa área, assim como, tornar mais próximos educadores e pesquisadores. O auto ainda continua,

> Se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmitificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar – sem dúvida para melhor – o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. Claro houve exageros e incompetência, como em todas as inovações. Mas o salto foi altamente positivo. Isso passou, com essas mesmas características em todo o mundo. (D'Ambrosio, 1996, p. 57-58).

Ao longo das décadas de 70 e 80 as práticas escolares promovidas pelo MMM sofreram muitas críticas, por um lado pelo caráter comercial, por meio das vendas de livros, apostilas e assessorias. Do outro lado por meio das críticas voltadas para o processo de aprendizagem do aluno, onde os mesmos eram direcionados a decorar fórmulas e cálculos sem aplicações práticas. Além do desenvolvimento dos conceitos de maneira estanque e isolados (CIVIERO, 2016).

O MMM influenciou as práticas pedagógicas dos professores, o currículo e o modo como a matemática escolar deveria ser incorporada ao cotidiano do aluno. Porém o ensino da matemática não sofreu influência apenas desse movimento, outras propostas que marcaram a pedagogia como um todo, foram consequentemente incorporadas às práticas de sala de aula.

"Nesse contexto, paralelamente às mudanças do processo educacional ocorridas nas diversas disciplinas, também o ensino da Matemática sofreu inúmeras revisões" (GRIGOROVSKI, 2013, p. 26).

O ensino da matemática no Brasil foi estruturado a partir de tendências pedagógicas que perpassaram o século XX e adentraram o século XXI. Essas tendências caracterizavam-se pela forma como o processo de ensino e aprendizagem deveria ser desenvolvido, o tipo de aluno que deveria ser formado e os interesses ideológicos vigente em cada período.

Fiorentini (1994) elenca alguns modos de conceber a educação matemática a partir da descrição de concepções pedagógicas que pautaram as práticas escolares durante o século XX. O autor destaca que algumas tendências estão estreitamente ligadas à concepção de qualidade no ensino.

> O conceito de qualidade do ensino, na verdade, é relativo, modifica-se com o tempo e sofre determinações sócio-culturais e políticas. Em termos mais específicos, varia de acordo com as concepções pedagógicas e compromisso político daqueles que tentam produzir as inovações ou as transformações do ensino. (FIORENTINI, 1994, 36).

A concepção de qualidade na educação liga-se diretamente com as práticas desenvolvidas pelo professor em sala de aula e pelo modelo de aluno que se pretende formar. Essa qualidade passa pela equidade e pela promoção de situações escolares que desenvolvam no aluno habilidades e competências úteis na contemporaneidade tecnológica.

A seguir construímos um quadro síntese, a partir do trabalho de Fiorentini (1994), em que autor faz um levantamento sobre as tendências pedagógicas e suas influências sobre o Ensino da Matemática.

Quadro 1 – Tendências pedagógicas liberais e progressistas

Tendências no ensino da matemática	Características	Finalidade do ensino da matemática
Formalista clássica Período: até o final da década de 1950	- ênfase às ideias e formas da matemática clássica; - modelo euclidiano e a concepção platônica; - tudo deve ser justificado, argumentado e demonstrado logicamente; - ênfase na memorização e na repetição; - destaque ao ensino da geometria.	- desenvolvimento do espírito, da disciplina mental e do pensamento lógico dedutivo.

continua

Quadro 1 – Tendências pedagógicas liberais e progressistas continuação

Formalista moderna Período: após 1950	- ênfase na integralização não mecânica dos conteúdos; - ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática no lugar do caráter pragmático e mecanizado; -uso da linguagem algébrica; - destaque ao ensino da álgebra e suas fundamentações.	- apreensão da estrutura subjacente da matemática; - capacitar o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da matemática.
Tecnicista e suas variações Período: pós-1964 Tecnicismo-formalista	- fundamenta-se sócio-filosoficamente no funcionalismo, para a qual a sociedade seria um sistema organizado e funcional.	- desenvolvimento de habilidades e atitudes computacionais, manipulativas; - capacitar o aluno para resolução de exercícios ou de problemas-padrão.
Tecnicista-pragmático	- ensino baseado na instrução programada, resumindo o ensino da matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos; - pouca preocupação com a formalização e justificativa; -enfase aos materiais instrucionais, com regras, macetes ou princípios organizados lógica e psicologicamente por especialistas.	
Ativas: empírica-ativista Período: final da década de 1970 e inicio da década de 1980	- o professor não é mais o elemento fundamental do ensino; - o aluno passa a ser o centro do processo; - o aluno aprende fazendo, dessa forma o processo de pesquisa é mais valioso do que exercícios repetitivos; - ênfase as atividades que envolvam manipulação e visualização de objetos ou atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados; - ênfase na relação da matemática com outras áreas disciplinares, ou seja, aplicações práticas dos conceitos matemáticos.	- construir os conhecimentos matemáticos no aluno a partir dos sentidos e da intuição.
Ativas: contrustivista Período: final da década de 1970 e início da década de 1980	- o professor não é mais o elemento fundamental do ensino; - o aluno passa a ser o centro do processo; - a matemática passa a ser comcompreendida com uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais e possíveis; - a matemática passa a ser vista como resultado da interação entre o homem e o meio ambiente.	- construir o desenvolvimento das estruturas básicas da inteligência; - desenvolver atitudes e postura ativa frente à aprendizagem, aprender a aprender.

continua

Quadro 1 – Tendências pedagógicas liberais e progressistas conclusão

Sócio-cultural ou Crítico-Poupular Período: a partir da década de 1960	- valorização do saber popular trazido pelo aluno, apoiada na etnomatemática; - o conhecimento matemático passa a ser visto como um saber prático e dinâmico, produzido historicamente nas praticas sociais; - a matemática passa a ser um instrumento para interpretar a realidade social.	- promover a formação da cidadania a partir do uso da matemática nas práticas sociais; - desmistifica a realidade, e propor mudanças a partir de inferências; - forma indivíduos críticos com inteligência esclarecida e capaz tecnicamente.

Fonte: adaptado de Fiorentini (1994, p. 35-72)

As tendências pedagogias que balizaram e ainda continuam balizando as práticas escolares, incluindo o ensino da matemática foram divididas em duas partes; as liberais e as progressistas. De acordo com Oliveira (2017, p. 3-4):

> As tendências liberais são aquelas que sustentadas nos ideais capitalistas, concebem a educação como uma ferramenta de manutenção dos modelos sociais pré-estabelecidos e preparam o aluno para conviver harmoniosamente com as regras socioeconômicas vigentes. Estão organizadas em vertentes, com determinadas características e pressupostos.
> As tendências pedagógicas progressistas, em oposição direta ao capitalismo, postulam uma educação partindo de uma análise crítica e consciente das realidades sociais, defendendo um ensino que questione e transforme os modelos sociais pré-estabelecidos. Também possuem ramificações específicas, organizadas em vertentes com suas próprias especificidades.

Embora haja uma divisão filosófica e prática entre as duas tendências pedagógicas, as mesmas se subdividem tentando acompanhar as transformações ocorridas na sociedade e consequentemente nos indivíduos. Essas mudanças sociais questionam o papel que a escola deve ter e as práticas que devem ser adotadas por ela para formar o aluno ideal para aquele modelo de sociedade que está vigorando (OLIVEIRA, 2017).

O ensino da matemática não deve ser algo isolado da realidade do aluno, muito menos um instrumento de repetição, sem capacidade de transformar a vida do educando. Nesse contexto Kistemann Jr (2014) afirma que o papel da Educação Matemática Crítica é garantir ao educando uma formação plena capaz de instrumentalizá-lo para o exercício da cidadania e a vivência num mundo com equidade e justiça social. “É inconcebível aceitar argumentos em prol de uma Educação Matemática que, na ação de seus educadores matemáticos, apenas transmitam seus conhecimentos sem referências às práticas éticas inerentes a esses conhecimentos” (KISTEMANN JUNIOR, 2014, p 146).

A Educação Matemática deve ser vista como uma forma de auxiliar e instrumentalizar o sujeito para construção de uma sociedade mais justa, onde as relações de poder são desiguais, tanto no campo social quanto no cultural.

De acordo com Fiorentini (1994) é preciso garantir ao aluno, por meio do ensino da matemática, uma visão de mundo diferenciada, onde o mesmo seja capaz de interagir com sua realidade e conseguir modificá-la, desse modo "a principal finalidade da Educação Matemática comprometida com a formação da cidadania, pois a matemática está visceralmente presente na sociedade tecnológica em que vivemos, [...]" (FIORENTINI, 1994, p. 67).

A relação entre a Educação Matemática e a EJA é muito estreita, os princípios da justiça social, e a inclusão por meio do ensino da matemática, configuram uma tomada de consciência da realidade, e o aporte para interagir nessa realidade. Segundo Kistemann Jr (2014, p. 149) "[...] cabe à educação matemática, na figura de seus representantes, usar a educação como estratégia de redução das injustiças e desigualdades sociais na medida em que as práticas se desenvolvam fundamentadas no desenvolvimento da criticidade dos educandos".

O ensino da matemática a partir de uma visão crítica da realidade, tornar-se eficaz na desconstrução da exclusão social promovida pela escola, por meio da reprovação, e da evasão provocada por um ensino descontextualizado e sem significado para o aluno (Kistemann Jr, 2014).

A construção de uma Educação Matemática crítica perpassa pelos ideais de sociedade criados por pensadores tanto no Brasil quanto fora. Sá (2012, p. 36) nos mostra que:

> No Brasil, no legado das ideias de Paulo Freire, há referências ao modelo educacional crítico que, segundo esse educador, é visto como uma prática libertadora desenvolvida pelo homem no processo histórico de humanização. Com essa concepção, Freire procura ressaltar as relações entre educação, política e informação que devem ser construídas por educadores e educandos.

As ideias de Paulo Freire ajudaram a instituir o conceito de liberdade e igualdade social através da educação, principalmente a educação de jovens e adultos. Nesse cenário a Educação Matemática Crítica precisa ser vista como um meio para construção de um cidadão pleno capaz de interagir no seu tempo e espaço.

Passos (2008) em seu trabalho sobre a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica (EMC) apresenta um levantamento sócio-histórico da construção do conceito de EMC. Para autora a EMC foi fruto de vários eventos que ocorreram de forma não linear, e que foi influenciada por diferentes teorias educacionais e sociais, e tendo como seu principal expoente as ideias de Paulo Freire e a Teoria Educacional Crítica. "A Teoria Crítica foi uma

das fontes de inspiração para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica, e, dentro desse contexto, a Educação Crítica forneceu novos subsídios para Skvsmose fundamentar suas ideias" (PASSOS, 2008, p. 41-42).

Segundo Ceolin e Hermann (2012) Skovsmose em entrevista, esclarece que a idéia de EMC apareceu a partir das concepções advindas da Educação Crítica, e teve como fonte de inspiração os trabalhos de Paulo Freire especialmente o livro "Pedagogia do Oprimido" que em 1975 fora traduzido para o dinamarquês, desde então as primeiras tentativas de sistematizar os paradigmas de uma Educação Matemática Crítica foram tomando forma.

Campos et al (2011) descreve a influência que as ideias de Paulo Freire tiveram sobre Skvsmose, pois ao incorporar os princípios de liberdade, participação política, cidadania e oportunidade por meio da Educação Matemática Skvsmose desvinculava a matemática do campo educacional e transportava para auxiliar na construção de um aluno conhecedor e transformador da realidade.

Ao desenvolver uma aula na perspectiva da EMC os educadores, assim como toda comunidade escolar, devem estabelecer relações entre a matemática e os problemas cotidianos de cidadania, interações sociais e culturas. Para Campos et al (2011, p. 477):

> Na opção pelo trabalho pedagógico na perspectiva de uma sala de aula crítica, ambos, professor e seus alunos, aceitam e assumem o papel de investigadores interessados em problemáticas que dizem respeito à realidade social que se encontra ao seu redor, criando possibilidades múltiplas para a construção do conhecimento e realizando atividades intelectuais relacionadas com investigações, consultas e críticas.
> É nessa sala de aula crítica que, de um lado, professor e seus alunos, ao abarcarem problemáticas do cotidiano, tomam consciência de aspectos sociais muitas vezes deles despercebidos, mas que nele (cotidiano) se encontram fortemente presentes. De outro, através de atitudes voltadas para a práxis social eles se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação.

Em uma Educação Matemática Crítica o currículo tem que ser repensado, a simples reprodução de conteúdos não contempla mais as necessidades trazidas pelas desigualdades sociais e a complexidade do mundo contemporâneo.

> Nesse sentido, defendemos um currículo de Matemática em que visando justiça social e equidade, cada educando seja, em primeiro lugar, habilitado a processar criticamente as informações que tem acesso, bem como escrever e produzir significados para os discursos, gestos, códigos, representações gráficas (Literacia)-[L] (KISTEMANN JUNIOR, 2014, p. 147)

Expandido essa ideia, Passos (2008) acrescenta que o currículo na perspectiva da EMC deve estimular a participação, a crítica e fornecer instrumentos que possibilitem tanto a

análise de uma situação quanto a busca por soluções. O aluno deve ser conduzido a usar modelos matemáticos, porém também questioná-los.

D'Ambrosio (2005) faz uma proposta de currículo a partir da literacia, materacia e tecnoracia. Porém para compreender essa proposta é necessário entender a expansão do currículo e sua importância como estratégia para ação educativa. "Ao longo da história o currículo reflete uma concepção de matemática e de sua importância na sociedade, o que é muito diferente da importância acadêmica da disciplina" (D'AMBROSIO, 2005, p.118).

Segundo D' Ambrosio (2005) para os romanos o currículo se dividia em três partes, o *trivium* (Gramática, Retórica e Dialética), visava-se com esse currículo consolidar o império romano, já na Idade Média esse currículo foi estendido, passando a ser incorporada a Aritmética, Música, Geometria e Astronomia. "Em ambos os casos é evidente que a organização curricular encontra sua razão de ser no momento sociocultural e econômico de cada época".

O currículo escolar sofreu alterações ao longo da história para suprir as demandas e ao mesmo tempo consolidar um modelo de da sociedade. Ainda de acordo com D' Ambrosio (2005) o modelo de currículo consolidado no mundo todo a partir do século XIX, foi o modelo americano que visava uma escola igual para todos e um ensino básico onde o importante era ensinar a ler, escrever e contar.

Em um mundo cada vez mais complexo onde as relações sociais, políticas e culturais ganham novos contornos, e as novas tecnologias digitais começam a fazer parte do cotidiano das pessoas, criando e exigindo novos saberes, apenas saber ler , escrever e contar já não é mais suficiente. D' Ambrosio (2005, p. 119) esclarece que, "Embora adequado para o período de transição de uma tecnologia incipiente para uma tecnologia muito avançada, que é a grande característica dos séculos XIX e XX, ler, escrever e contar são obviamente insuficientes para a cidadania plena no século entrante".

O currículo escolar exercer papel fundamental na formação do aluno, mais do que ensinar a ler, escrever e contar é necessário instrumentalizar o educando para interagir com o mundo real. D' Ambrosio (1999, p. 135 – grifo do autor) propõe "[...] um currículo baseado em **literacia**, **materacia** e **tecnoracia,** que é uma resposta educacional às expectativas de se eliminar iniqüidade e violações da dignidade humana, o primeiro passo para a justiça social".

D' Ambrosio (1999, p. 136 - grifo do autor) define esses termos da seguinte forma:

> **LITERACIA** é a capacidade de processar informação escrita o que inclui escrita, leitura e cálculo, na vida quotidiana.

> **MATERACIA** é a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos na vida quotidiana.
> **TECNORACIA** é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades, limitações e adequação a necessidades e situações.

Ao propor essas mudanças no currículo, o autor explicita a necessidade de ampliar o horizonte dos educando numa sociedade com características, e exigências diferentes daquela na qual o currículo tradicional foi concebido.

Ainda segundo D' Ambrosio (2005, p. 119):

> Poucos discordam do fato de a alfabetização e a contagem serem insuficientes para o cidadão de uma sociedade moderna. Necessárias, até certo ponto, mas insuficientes. Ao introduzir os conceitos de literacia, materacia e tecnoracia e propor uma nova conceituação de currículo, acredito estar respondendo às necessidades de uma civilização em mudança.

Para Santos e Souza (2017) o currículo deve ser mais dinâmico, apto para formar sujeitos que irão interagir em um mundo em constante mudanças, nessa perspectiva a Literacia, materacia e tecnoracia devem ser componentes básicos do currículo.

A formação escolar do aluno não pode ser direcionada apenas para memorização de fórmulas matemática ou para o domínio de regras de leitura e escrita, o aluno do século XXI dever ser estimulado e conduzido, especialmente a partir da EMC, agir criticamente nas situações do cotidiano, e a buscar soluções para os problemas contemporâneo.

2.2.2 O ensino da matemática e as novas tecnologias digitais

A trajetória do ensino da matemática no Brasil passou por várias transformações ao longo do século XX e início do século XXI. Essas mudanças ocorreram por influência das modificações sociais e da necessidade de formar cidadãos capazes de interagir no seu "tempo" e "espaço". Nessa perspectiva as tendências pedagógicas progressistas apresentaram-se com grande destaque na desconstrução de um ensino voltado para adestramento do aluno por meio da memorização e repetição; a construção do aluno crítico passa a ser o centro do processo de ensino e aprendizagem.

Essas mudanças de paradigmas vivenciadas pelo ensino da matemática, também foram influenciadas pelos avanços tecnológicos, especialmente a partir da evolução dos computadores e da criação de *softwares* com finalidade pedagógica.

Para Valente (1993, p. 5) “A mudança da função do computador como meio educacional acontece juntamente com um questionamento da função da escola e do papel do professor”. A introdução do computador e dos programas educacionais nas práticas educativas parte das concepções e consolidação das tendências pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem.

Uma das primeiras experiências com o uso de programas educacionais para computador nasceu a partir dos princípios filosóficos da teoria de Jean Piaget (1896-1980). De acordo com Nogueira (2015, p. 36) “[...] os estudos de Piaget fundamentam o construtivismo, cuja perspectiva não separa o processo de construção do conhecimento, do processo de constituição e desenvolvimento do sujeito na sua interação com o mundo”. Nessa corrente de pensamento o sujeito constrói seu conhecimento a partir da interação com o objeto, no caso o computador e os programas educacionais passam a fazer a mediação entre o conhecimento e o sujeito.

A partir das ideias de Piaget sobre o construtivismo, Seymour Aubrey Papert (1928 – 2016), desenvolve uma proposta filosófica de aprendizagem, intitulada “Construcionismo”. Segundo Nogueira (2015, p. 36) “Papert e Piaget trabalharam juntos entre 1958 a 1963, momento em que Papert se interessou pelo construtivismo de Piaget que, posteriormente, foi utilizado como embasamento para o construcionismo”. Ainda de acordo com a autora “O foco do trabalho de Papert está na *aprendizagem*. Ele considera que não se deve disponibilizar informações ou conteúdos para o aluno, mas criar situações favoráveis à construção do conhecimento”(NOGUEIRA, 2015, p. 37).

As ideias de Papert sobre aprendizagem e o uso dos computadores na educação, o conduziram à criação de um linguagem de programação denominada LOGO. Valente (1993, p. 11-12) define da seguinte forma:

> Logo é uma linguagem de programação que foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston, E.U.A., pelo Professor Seymour Papert (Papert, 1980). Como linguagem de programação o Logo serve para nos comunicarmos com o computador. Entretanto, ela apresenta características especialmente elaboradas para implementar uma metodologia de ensino baseada no computador (metodologia Logo) e para explorar aspectos do processo de aprendizagem. Assim, o Logo tem duas raízes: uma computacional e a outra pedagógica. Do ponto de vista computacional, as características do Logo que contribuem para que ele seja uma linguagem de programação de fácil assimilação são: exploração de atividades espaciais, fácil terminologia e capacidade de criar novos termos ou procedimentos.

Para Nogueira (2015, p. 45) “Uma das facilidades desta linguagem é o fato de o programador poder criar comandos com nomes familiares e exclusivos”. Embora a linguagem

Logo tenha obtido um grande sucesso entre educadores e pesquisadores, atualmente seu uso praticamente desapareceu, pois com a evolução tecnológica suas interfaces gráficas não são mais atraentes para os alunos no século XXI, que passaram a conviver com softwares cada vez mais avançados. Nogueira (2015, p. 45) acrescenta:

> De fato os softwares educacionais com suas interfaces e multimídia tornaram-se muito mais atraentes do que o próprio LOGO e a ideia equivocada de usá-lo apenas como 'software educativo', ao invés de uma linguagem para desenvolvimento das estruturas lógicas de pensamento, levou ao abandono.

A partir das ideias de Papert e o uso da linguagem Logo como recurso didático-pedagógico, as práticas pedagógicas com auxilio de computadores e *softwares* educacionais ganharam cada vez mais impulso. Nessa perspectiva o computador e os programas educacionais passam a ser uma ferramenta que ajuda o aluno a desenvolver habilidades, dessa forma o processo de aprendizagem ocorrerá a partir da interação, promovida pelo recurso digital, entre o aprendiz e o conteúdo.

Nesse sentido, Souza (2015) argumenta que o uso de computador como instrumento pedagógico auxilia o aluno a construir os conhecimento matemáticos a partir de varias vertentes.

> No ensino da Matemática, torna-se evidente que, ao usar o computador, seja com uma simples apresentação de slides ou algo mais complexo como softwares matemáticos, os alunos retêm de forma mais concreta o conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática trazem em seu texto indicações de como e para quais finalidades o computador pode ser usado nas aulas de Matemática:
> - como fonte de informação;
> - como auxiliar no processo de construção do conhecimento;
> - como meio de desenvolver formas de pensar, refletir e criar soluções;
> - como ferramenta para determinadas atividades. (SOUZA, 2015, p. 47).

Segundo Borba e Lacerda (2015, p. 490), o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é um tema recorrente na comunidade de educadores brasileiros, e em particular, dos matemáticos.

O ensino da matemática ao longo das últimas décadas sofreu uma forte influência das tecnologias da Informação e comunicação (TIC), segundo Silva (2016, p. 39) "Há décadas, a informática na educação atribuiu ao professor e, em particular ao professor de Matemática, uma oportunidade de utilizar ferramentas tecnológicas para auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem. [...]". Essa utilização vem evoluindo junto com as tecnologias, pois a cada ano

novas tecnologias digitais surgem, e com elas novas possibilidades de auxílio a professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

O ensino da matemática encontrou nas tecnologias digitais uma grande aliada, pois essas tecnologias possuem características capazes de transforma conceitos abstratos em conhecimentos concretos. Para Oliveira e Nacarato (2017) a inclusão das tecnologias digitais como ferramentas de aprendizagem pode ajudar a despertar o interesse dos alunos pela disciplina e estimular a curiosidade, além de ajudar a romper a ideia de que a Matemática é um saber pronto e acabado.

As tecnologias computacionais ganharam destaque na área da matemática inicialmente nas universidades, devido à necessidade de realizar cálculos complexos no menor espaço de tempo possível. Com o passar do tempo e o avanço dessas tecnologias, muitas possibilidades foram se estabelecendo no campo educacional e ultrapassando as barreiras das universidades. De acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2014), as pesquisas sobre a utilização de softwares na Educação Matemática existem desde a década de 1970, porém inicialmente essas pesquisas não se efetivaram como proposta didática para o ensino da matemática nas escolas.

> As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) inserem-se, cada vez mais, nos espaços educacionais, com o propósito de provocar mudanças que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a história da utilização da informática educativa no Brasil é recente e teve início na década de setenta, quando o país iniciou a busca de um caminho para informatizar a educação, discutindo, pela primeira vez, o uso de computadores no ensino de Física. (VILAS BOAS; et al, 2012, p. 67).

Segundo Borba e Chiari (2014, p. 129) a utilização dos aparatos tecnológicos como recurso didático no ensino da matemática, podem ser divididos em 4 fases, sendo elas:

> Na primeira fase, que teve início há aproximadamente 30 anos, pesquisadores introduziram ideias relacionadas à linguagem Logo que, posteriormente, tornaram-se objetos de estudo de teses e dissertações por volta do final dos anos 1980 e começo dos anos 1990.
> A segunda fase, que de certa forma se desenvolve parcialmente em um período paralelo ao de desenvolvimento da primeira e vai até o final do século XX, aproximadamente, tem como principal objeto de estudo alguns softwares matemáticos específicos relacionados ao estudo de funções e geometria dinâmica, por exemplo. Esta fase foi caracterizada pelo retorno de alguns pesquisadores brasileiros de seus doutorados no exterior, trazendo ao país o que haviam aprendido em países como Estados Unidos, França e Inglaterra.
> Na terceira e na quarta fases já há presença de internet. Na terceira destacam-se os cursos online. A flexibilidade de tempo e espaço disponível nestes cursos influenciou fortemente a participação de professores em cursos que passaram a se tornar disponíveis na virada do século. A quarta fase, da Tecnologia Digital, está em seu início e nela pode-se identificar o uso de applets, vídeos e softwares de

> matemática online, tanto em cursos presenciais quanto nos realizados a distância, em particular aqueles desenvolvidos via internet .

Para os autores essas fases não são dissociadas, ou seja, não houve o fim de uma para iniciar a outra, algumas delas se relacionam, ao mesmo tempo. Na primeira fase foram introduzidas as ideias relacionadas à linguagem Logo, na segunda fase destaca-se o uso de computadores e softwares de geometria dinâmica, na terceira e quarta destaca-se o uso de internet, nestas podem ser identificado o uso de softwares e vídeos para o ensino da matemática online. As quatro fases podem ser representadas da seguinte maneira.

Quadro 2- Fases das tecnologias digitais em educação matemática no Brasil

Fases	Tecnologia
Primeira fase (1985)	Computadores; calculadoras simples e científicas.
Segunda fase (início dos anos 1990)	Computadores (popularização); calculadoras gráficas.
Terceira fase (1999)	Computadores, *laptops* e internet.
Quarta fase (2004)	Computadores, *laptops*, *tablet*s; telefones celulares; Internet rápida.

Fonte: Adaptado de Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 39)

Devido à popularização da internet e a maior facilidade de acesso, muitos *softwares* que eram restritos a um grupo de escolas ou que só tinha a sua utilização em salas de informática educativa passaram a ser compartilhados com mais frequência (BORBA e LACERDA, 2015).

> A internet e os softwares livres podem ser os responsáveis pelo ressurgimento destes interesses, já que novas possibilidades surgem quando pensamos em ferramentas amplamente conhecidas, mas, agora, aliadas à potencialidade da colaboração e das interfaces WWW. Poderíamos pensar, inclusive, que a quarta fase possa caminhar para uma integração de alguns aspectos das fases anteriores, possibilitada pelo aumento de acesso à internet e às redes colaborativas. (BORBA e CHIARI, 2014, p. 130).

Embora, a variedade de softwares e as ferramentas digitais, como recursos didáticos para o ensino da matemática, tenha aumentado, devido à internet, o uso ainda encontra-se muito restrito nas salas de aula (BORBA, SILVA E GADANIDIS, 2014).

Com o intuito de promover o uso de ferramentas tecnológicas nas escolas e explorar as potencialidades das tecnologias já consolidadas, como calculadoras eletrônicas e softwares de geométrica dinâmica, os documentos oficiais que tratam do currículo escolar e das matrizes de referência para o Ensino da Matemática propõem, em seus campos específicos, o uso de tecnologias digitais para promover no aluno competências e habilidades. De acordo com o Parâmetro Curricular Nacional Ensino Médio (PCNEM/1999) os professores devem utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades. Já o PISA em sua Matriz de Referência diz que:

> Ferramentas Matemáticas compreendem instrumentos como os de medida, ou calculadoras e computadores. Esta habilidade envolve conhecer e estar apto para lidar com várias ferramentas que podem auxiliar na atividade matemática, bem como saber das limitações desses instrumentos. Ferramentas matemáticas também possuem um importante papel na comunicação dos resultados. (PISA, 2012)

Com a nova Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio (BNCCEM, 2018) também ficou muito evidente nas Competências Específicas De Matemática e Suas Tecnologias, no item 5, o uso de tecnologias digitais para o processo de investigação, e estratégias de formalizar as conjecturas.

> Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. (BNCCEM, 2018, p. 523)

O uso das novas tecnologias digitais como recursos didático-pedagógicos apresentam-se como possibilidade de promoção do ensino matemático de qualidade, ou seja, condizente com as necessidades atuais dos alunos do século XXI, porém esse uso ainda precisa ser efetivado nas escolas para que todo seu potencial vem a ser verdadeiramente utilizado.

Com a evolução dos equipamentos digitais e a inserção na escola de uma nova geração acostumada a lidar com as novas tecnologias digitais móveis, o simples uso de computadores nas salas de informática, com aulas de 50 minutos uma vez por semana, não atraem mais a atenção dos alunos. Para Borba e Lacerda (2015) é preciso dinamizar o espaço da sala de aula, especialmente nas aulas de matemática, para isso o uso de dispositivos móveis pode ser um grande aliado do professor. “As salas de aula estão necessitando de mudanças estruturais e, embora ainda não incorporadas à sua dinâmica, as tecnologias já fazem parte da

realidade social em que vivemos, principalmente os celulares inteligentes" (BORBA e LACERDA, 2015, p.499).

Presnsky (2001) nos mostra que:

> Em matemática, por exemplo, o debate não deve ser mais *sobre* usar calculadoras e computadores, - eles são parte do mundo dos Nativos Digitais – mas *como* usá-los para selecionar as coisas que são úteis para serem internalizadas, de habilidades chaves e conceitos a tabuadas de multiplicação. Nós deveríamos focalizar na "matemática futura" – aproximação, estatísticas, raciocínio binário.

A educação escolar, especialmente a Educação Matemática encontrou nas novas tecnologias digitais recursos para desenvolver no aluno o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade crítica de abordar e resolver problemas, além de motivar para aprendizagem.

Os "*softwares* aplicativos[8]" em dispositivos móveis como recurso didático encontram nos nativos digitais uma familiaridade tanto no uso como na manipulação desses instrumentos, de alguma forma o uso dessas tecnologias fazem parte da interação cotidiana dos sujeitos na contemporaneidade, consequentemente ao relacionar esses tecnologias com o fazer pedagógico a escola cumpri seu papel de transmitir o conhecimento ao mesmo tempo que estimula o aluno a participar de maneira ativa e reflexiva do processo de aprendizagem.

[8] Software aplicativo, que permite ao usuário fazer uma ou mais tarefas específicas. Aplicativos podem ter uma abrangência de uso de larga escala, muitas vezes em âmbito mundial; nestes casos, os programas tendem a ser mais robustos e mais padronizados. Programas escritos para um pequeno mercado têm um nível de padronização menor. (SANTOS, LORETO e GONÇALVES, 2010, p. 50).

2. 3 - APLICATIVOS MÓVEIS EDUCACIONAIS

Neste capítulo abordamos as características dos aplicativos móveis educacionais, principalmente os utilizados em *smartphones*, e o uso como recurso didático no ensino da matemática.

O termo aplicativo já faz parte dos dicionários e do vocabulário dos usuários das novas tecnologias digitais. Segundo o dicionário On-line da Língua Portuguesa (2018), o significado de aplicativo é: "tipo de programa de computador desenvolvido para processar dados de modo eletrônico, de forma a facilitar e reduzir o tempo do usuário ao executar uma tarefa".

Os aplicativos são instalados nos *smartphones* por meio de lojas online, e a partir do sistema operacional utilizado pelo equipamento (*smartphone*), como *Google Play Store* para aparelhos com sistema operacional *Android*, *App Store* para aparelhos com sistema iOS, e *App World* ou *Windows Phone Store* para aparelhos com sistema *Windows Phone*. Alguns aplicativos disponíveis podem ser baixados de forma gratuita, outros são pagos. Para essa pesquisa foram selecionados os aplicativos utilizados no sistema operacional *Android*, e se deu a partir do *Google Play Store*. A escolha pelo sistema operacional *Android* deve-se ao fato dos aparelhos utilizados pela totalidade dos alunos possuírem esse sistema.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015), em 2015, aumentou para 57,5% a porcentagem da população brasileira que navega na rede. Ainda, segundo a mesma pesquisa o percentual da população que utilizam a *Internet* por faixa etária seria o seguinte, entre 10 e 14 anos 69,1%; entre 15 e 17 anos 82,0%; entre 18 e 19 82,9%; entre 20 e 24 anos 80,7%; entre 25 e 29 anos 76,3%; entre 30 e 39 anos 69,0%; entre 40 e 49 anos 55,3; mais de 50 anos 27,8%.

Existem no Brasil mais de 100 milhões de Internautas. Ou seja, 57,5% dos brasileiros com 10 anos ou mais de idade utilizaram a Internet, pelo menos uma vez. Além disso, também foi constatado na pesquisa que, dentre os domicílios com acesso à Internet, 92,1% tinham acesso por meio de telefone celular; 21,1% por *tablet*. Além disso, 139,1 milhões de pessoas de 10 anos ou mais de idade tinham telefone móvel celular para uso pessoal. (PNAD, 2015).

Já existem estudos sobre o uso de aplicativos móveis em várias áreas do conhecimento, como ensino de inglês, de química, geografia, biologia, matemática entre outras. De acordo com Silva (2016); Marques e Marques (2016) o uso de dispositivos móveis em sala de aula pode permitir possibilidades de interação entre estudantes, professores e os

conteúdos, porém precisam ser mais explorados de maneira a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Cremontti Filho (2016) em seu trabalho com tecnologias digitais desenvolveu um Quiz de perguntas e respostas, na forma de aplicativo, para alunos do Ensino Médio sobre matrizes e determinantes. Em sua pesquisa o autor concluiu que 80% dos alunos aprovaram o uso como recurso didático, e que 95% dos alunos aprovaram o uso como fixação dos conteúdos.

Santos, Loreto e Gonçalves (2010) argumentam que, para que o professor consiga tirar o máximo de proveito dos dispositivos móveis como mediadores nas atividades pedagógicas, é necessário se apoderar de todos os recursos dos aplicativos. O professor precisa promover ações que devem ir além da conhecida atividade didática de buscas na *internet*, utilizando-se de *softwares*, vídeos, imagens e outros.

O uso de qualquer aplicativo necessita de planejamento para que se possa alcançar os objetivos pretendidos, e com devida organização pode-se amenizar situações que poderiam prejudicar a atenção e aprendizagem dos discentes. Cabe ressaltar que o uso do *smartphone* deve ser planejado, testado e gerar aprendizado, pois o seu uso sem o devido planejamento pode não alcançar os resultados esperados, assim como vale destacar que não são todas as experiências com o uso de aplicativos que irão gerar aprendizado (MARQUES e MARQUES 2016).

Em sua pesquisa intitulada “A utilização de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula”, Knittel (2014) identifica possibilidades de uso dos aplicativos móveis como instrumento de aprendizagem em algumas áreas do conhecimento. A autora aponta que o uso de aplicativos móveis tem o poder de modificar a atividade, pois promove a mediação entre o conhecimento e a experiência do aluno com a tecnologia o que facilita o entendimento do assunto abordado. Porém a autora nos alerta que o uso dos aplicativos não deve ser desvinculado de uma metodologia, pois em cada situação de aprendizagem o uso do aplicativo terá uma aplicação particular.

> Apesar da novidade da integração de dispositivos móveis como ferramentas de apoio às atividades de apredizagem, é possível explorar as várias funcionalidades através de diferentes atividades curriculares, realizadas dentro e fora da sala, de forma individual e colaborativa, como ferramenta mediadora de aprendizagem (KNITTEL 2014, p. 37).

Embora ainda existam obstáculos para efetivação do uso dos aplicativos móveis educacionais em sala de aula, tais como custo elevado de conexão, falta de adaptação de

aplicativos para usuários de necessidades especiais entre outras coisas, essa ferramenta apresenta um potencial didático pedagógico, capaz de modificar práticas consolidadas na escola tradicional (KNITTEL, 2014).

O uso de aplicativos móveis em sala de aula pelo professor, como apoio didático, deve ser precedido por uma análise prévia dos mesmos "[...] o professor deve analisar os aplicativos identificados, em termos de aspectos fundamentais como conteúdo, funcionamento, usabilidade e proposta pedagógica" (BARCELOS e BATISTA, 2013, p. 169). Essa análise prévia deve ser intencionalmente direcionada para atender as características dos alunos que irão utilizar esses recursos, dessa forma, os aplicativos selecionados podem atender as necessidades de aprendizagem dos alunos em vários aspectos.

Os aplicativos móveis educacionais, além de possuir um grande potencial como recurso didático em sala de aula, também podem possibilitar que o processo de aprendizagem se estenda para outros lugares, onde o aluno tenha acesso a um dispositivo móvel. Ou seja, a sala de aula pode ser estendida para outros espaços físicos. De acordo com Barbosa Neto e Fonseca (2013, p. 3),

> Pode-se aprender em ambientes fora das salas de aula, basta apenas motivação de aprender e um dispositivo móvel, leve e que caiba no bolso, como um celular ou um tablet, por exemplo. Como benefícios da m-learning podem ser apontados:
> • Melhorar os recursos para o aprendizado do aluno, o qual os utilizará importantes para execução de tarefas, como por exemplo, consulta de informações via Internet, utilização da câmera digital, gravação de sons, troca de mensagens e outras funcionalidades existentes;
> • Acessar conteúdos didáticos em qualquer lugar e a qualquer momento, de acordo com a conectividade do dispositivo;
> • Aumentar a interatividade com professores e as estratégias de aprendizado disponíveis, através de novas tecnologias que dão suporte tanto à aprendizagem formal quanto à informal; e
> • Fornecer meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino e de treinamento, utilizando os novos recursos de computação e de mobilidade.

Além das possibilidades de uso dos aplicativos móveis educacionais em sala de aula e outros espaços, Precioso (2018) sugere outros ganhos pedagógicos, e argumenta que alguns entraves, vivenciados pelos professores nas escolas, referentes à falta de equipamentos, deslocamento para os laboratórios de informática podem ser amenizados pelo uso dos dispositivos móveis. Nessa perspectiva os dispositivos móveis com os aplicativos educacionais instalados supriria essa carência.

> Os alunos não precisariam se deslocar, ganhando tempo; o número de aparelhos faria quase que uma correspondência biunívoca com os discentes, pois praticamente todos possuem aparelhos *smartphones* ou semelhantes; a possibilidade de uso

> posterior à atividade aplicada pelo professor; os Apps poderiam ser sugeridos em atividades tarefas para casa, pois estão nas mãos dos alunos; compartilhar seus resultados pelo *whatsapp* e/ou outros meios relacionáveis virtualmente. (PRECIOSO, 2018, p. 11).

Os aplicativos móveis educacionais representam um ganho para práticas pedagógicas, e consequentemente um estímulo no processo de aprendizagem do aluno do século XXI (nativo digital), pois a interação entre as tecnologias digitais e os alunos já ocorre no cotidiano dos mesmos. Essa interação com as tecnologias digitais também influencia na forma como o aluno vai lidar com as atividades escolares. De acordo com Prensky (2010, p. 58):

> A tecnologia digital tem sido parte integrante da vida de nossas crianças desde seu nascimento, e um resultado importante é que elas pensam e processam informações de uma maneira fundamentalmente diferente da que nós, seus antecessores (que crescemos em um mundo bem mais analógico), utilizamos. Essas diferenças vão mais longe e mais fundo do que a maioria dos pais e educadores consegue perceber, provavelmente afetando a organização dos cérebros das crianças.

As tecnologias digitais, conjuntamente com aplicativos móveis educacionais ganham espaço no processo de ensino e aprendizagem em todas as áreas do conhecimento escolar, segundo Carneiro e Passos (2014, p.103) "[...] a utilização das diversas ferramentas tecnológicas deve ocorrer em todas as disciplinas que fazem parte do currículo escolar, com o objetivo de modificar o processo de ensino e de aprendizagem".

Com a evolução dos equipamentos móveis e da oferta cada vez maior de aplicativos educacionais, as práticas escolares tendem a encontrar nesses recursos digitais um aliado na construção de práticas educacionais voltadas para o aluno do século XXI.

2.3.1- Os aplicativos móveis e o ensino da matemática

O ensino da matemática muitas vezes requer do aluno uma abstração mais desenvolvida, principalmente nas ultimas series do Ensino Fundamental e Médio, para compreender alguns conceitos nessa área. Porém, nem sempre o aluno tem esse estagio de desenvolvimento consolidado (VIEIRA, 2001).

Nossa intenção não é dissertar sobre os estágios de desenvolvimento humano, descrito por Piaget, o que pretendemos é fazer uma associação entre o uso dos aplicativos móveis educacionais e as possibilidades que esses aplicativos trazem para o ensino da

matemática, principalmente no tocante a utilização desses recursos, como forma de promover a compreensão e a interação do aluno com os conceitos matemáticos.

Para compreender melhor essa questão recorremos a Nogueira (2015), a autora apresenta no capitulo três da sua dissertação o desenvolvimento da Inteligência sugerido por Piaget. A mesma esclarece que:

> No sexto estágio, que compreende o período da adolescência até a fase adulta, já é possível realizar abstração, desenvolver e testar hipóteses na resolução de problemas e, ao final desta, já é possível aplicar o raciocínio lógico na resolução de qualquer problema. Esse é também um momento de formação da personalidade e inserção afetiva e intelectual na sociedade adulta. (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

O aluno ao desenvolver esse estágio torna-se apto a compreender conceitos matemáticos um pouco mais abstratos e complexos. Porém, ainda segundo Nogueira (2015), embora se espere que esse estágio ocorra no período previsto, muitas vezes isso não acontece. "Portanto, não é possível afirmar que o indivíduo ao chegar à idade adulta tenha todas as suas estruturas desenvolvidas, visto que alguns desenvolvem algumas destas que outros jamais chegarão a desenvolver integralmente" (NOGUEIRA, 2015, p. 35).

Na perspectiva apresentada pela autora, muitos alunos chegam à adolescência e a idade adulta com dificuldades para abstrair alguns conceitos matemáticos, essas dificuldades tende a acompanhar os educandos durante sua vida escolar.

Segundo Vieira (2001) muitos adultos apresentam dificuldades para resolver problemas matemáticos, pois "o funcionamento cognitivo na resolução de problemas matemáticos envolve a efetivação da mudança representacional, a qual pode ser definida como a reconstrução do ambiente externo e interno do problema"(VIEIRA, 2001, p. 439). A autora, em seu artigo descreve a importância da fase de Representação Mental para a resolução de problemas matemáticos.

> Através da simbolização, uma função cognitiva superior, o cérebro humano representa a realidade e as experiências. Essa representação possibilita o surgimento do quarto nível, denominado conceitualização. É nesse último nível que o ser humano, através da classificação de experiências, tem condições de realizar uma aprendizagem abstrata, tal como exige a resolução de problemas. (VIEIRA, 2001, p. 439-440).

A resolução de problemas matemáticos, mais complexos, assim como, os conceitos matemáticos mais apurados, exigem do aprendiz níveis de abstração, simbolização e representação de imagens desenvolvidas. Porém, nem sempre o aluno, por algum motivo, desenvolve essas potencialidades cognitivas, o que pode ocasiona dificuldades de

aprendizagem dos conceitos matemáticos mais abstratos, especialmente nas séries finais do Ensino Fundamental e Médio.

Na EJA essas dificuldades são frequentemente detectadas, por professores e pelos próprios alunos. Na perspectiva de tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis a todos os alunos, principalmente os que encontram nessa disciplina um distanciamento entre modelos concretos, mais fácies de serem entendidos, e os conceitos abstratos apresentados pelo professor. O uso das tecnologias digitais (aplicativos móveis) como recursos de visualização (*softwares* de geometria dinâmica) e de auxílio aos cálculos mais complexos (calculadoras) podem tornar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos mais próximos dos educandos.

Ladeira (2015) realizou pesquisa com o objetivo de verificar as contribuições que a utilização dos dispositivos móveis (telefones celulares e *smartphones*) como instrumentos mediáticos de aprendizagem podem favorecer o processo de ensino do conceito de funções de primeiro grau para alunos do primeiro ano do ensino médio. Segundo a autora:

> Neste contexto, a aprendizagem dos conceitos de função do primeiro grau foi uma experiência vivenciada em um ambiente de aprendizagem que favoreceu a realização de discussões entre os alunos e a professora-pesquisadora sobre a conexão entre os recursos tecnológicos e o conhecimento matemático. Essa abordagem ampliou as possibilidades de comunicação entre os participantes, pois os dispositivos móveis promoveram uma investigação aprofundada das atividades propostas. Nessa abordagem, os participantes foram instigados a refletirem e explorarem as suas potencialidades para conduzi-los à interiorização do conhecimento matemático disponibilizado neste ambiente de aprendizagem. (LADEIRA, 2015, p. 175).

De acordo com Ladeira (2015) os resultados da pesquisa demonstraram que os alunos selecionados para o estudo atuaram de maneira colaborativa e interativa auxiliados pelos dispositivos móveis. “Nesse direcionamento, os dispositivos móveis contribuíram para que os participantes vivenciassem a aprendizagem móvel, pois ofereceu flexibilidade na realização das tarefas e atividades curriculares”. (LADEIRA, 2015, p. 223).

A autora conclui que:

> Neste estudo, a cognição corporificou-se com a utilização dos dispositivos móveis que funcionaram como ramificações do corpo e da mente dos participantes para a exploração de conceitos concretos de função do primeiro grau. Essa abordagem possibilitou que os participantes desse estudo realizassem representações abstratas das situações-problema propostas em sala de aula por meio da conexão entre a ação física da utilização dos telefones celulares e *smartphones* com a simbologia e as notações matemáticas evidenciadas por meio de representações algébricas e gráficas Assim, a tecnologia ubíqua desses dispositivos móveis possibilitaram da elaboração

> de atividades matemáticas curriculares que exploraram a experiências cotidianas dos participantes deste estudo. (LADEIRA, 2015, p. 222).

O uso de *smartphones* como instrumento de mediação entre o aluno e os conceitos matemáticos, favorece o processo de aprendizagem, principalmente quando tornar tais conceitos acessíveis e compreensíveis para os educandos.

Em pesquisa de mestrado intitulada "o uso de aplicativos no ensino de senos e cossenos", Precioso (2018) propõe uma metodologia de ensino por meio da utilização de um aplicativo móvel para auxiliar os alunos na resolução de cálculos que envolvem Seno e Cosseno de um ângulo. Para o autor, as vantagens pedagógicas foram demonstradas a partir do desenvolvimento alcançado pelos alunos na resolução dos exercícios, e nos novos debates gerados sobre o tema, a partir dos resultados apresentados pelo aplicativo móvel. Indo um pouco além, Precioso (2018) acrescenta que os aplicativos móveis educacionais utilizados como calculadora favorecem a exploração rápida de uma quantidade maior de exercícios, dessa forma, os educandos são expostos a um número maior problemas matemáticos dentro e fora da sala de aula, propiciando a ampliação das situações de aprendizagem.

Souza (2015) desenvolveu uma pesquisa de mestrado sobre as contribuições de uma sequência didática auxiliada por aplicativos móveis (jogo Dice e Simulaprob). A pesquisa foi realizada em uma escola pública, com trinta alunos do terceiro ano do Ensino Médio, e teve como objetivo analisar se os aplicativos escolhidos contribuiriam para aprendizagem da frequência relativa tendendo para probabilidade clássica de acordo com o número crescente de simulações. Os resultados apresentados na pesquisa demonstraram que a criação de uma sequência didática na área de matemática, a partir da utilização de aplicativos móveis favorece a construção dos conceitos matemáticos, tendo como foco a visualização de experimentos abstratos (SOUZA, 2015).

A utilização de aplicativos móveis como proposta metodológica e/ou artefato pedagógico propiciam aos educandos e professores de matemática a ampliação das situações de aprendizagem, ao mesmo tempo em que possibilitam a visualização de conceitos abstratos, e o auxílio para cálculos mais complexos. Além disso, os aplicativos móveis podem motivar e estimular os alunos a desenvolver hábitos de colaboração e tomadas de decisões diante de situações problema.

Os *softwares* matemáticos vêm acompanhando as transformações ocorridas nos dispositivos inteligentes digitais, tanto na parte técnica como gráficas. Além disso, evoluem a partir das concepções educacionais empregadas no ensino da matemática.

Ao retornamos as fases das tecnologias digitais em Educação Matemática apresentadas por Borba, Silva e Gardinidis (2014) percebemos que o uso dos aplicativos móveis ganham força na quarta fase devido a expansão da *internet*. Segundo os autores essa fase, em relação ao ensino da matemática, inicia-se por volta de 2004 com o advento da internet rápida e a quantidade e os tipos de equipamentos com acesso a *internet*, nesse período surge o termo tecnologia digital.

Borba, Silva e Gardinidis (2014 p. 25-26) apresentam algumas características dessa fase, dentre essas destacamos:

- Multimodalidade:
  - Diversificados modos de comunicação passaram a estar presentes no ciberespaço;
  - Produção de vídeos com câmeras digitais e softwares de edição com interfaces amigáveis.
- Tecnologias móveis ou portáteis:
  - celulares inteligentes, tablets, laptops, dentre outros;
  - multifuncionalidade;
  - câmeras digitais, jogos e outros aplicativos;
  - interação através do toque em tela;
  - acesso à internet.
- Performance:
  - Estar online tempo integral;
  - internet na sala de aula;
  - reorganização de dinâmicas e interações nos ambientes escolares;
  - a matemática dos estudantes passa a ir além da sala de aula.

Para Borba, Silva e Gardinidis (2014) as mudanças de fases ocorrem devido as inovações tecnológicas o que acarreta transformações qualitativas no ensino da matemática.

> Esses desenvolvimentos estão intrinsecamente envolvidos com outros aspectos, com a elaboração de novos tipos de problemas, o uso de diferentes terminologias, o surgimento ou aprimoramento de perspectivas teóricas, novas possibilidades ou reorganização de dinâmicas em sala de aula, dentre outros. (BORBA, SILVA e GARDINIDIS, 2014, p. 26)

Os avanços tecnológicos apresentados na última década proporcionaram o surgimento de uma variedade de *softwares* para o ensino da matemática. Ou seja, na quarta fase os *softwares* matemáticos para dispositivos móveis começam a expandir e tornarem-se mais frequentes nas lojas de aplicativos (gratuitos ou pagos).

Devido à enorme variedade de aplicativos móveis educacionais, especialmente para o ensino da matemática, disponíveis para download surgem algumas indagações sobre como avaliar as potencialidades desses aplicativos. De acordo com Silva (2015, p. 10) "O *software* educacional pode ser um importante auxílio para o professor, porém, utilizá-lo como recurso

didático requer um processo de avaliação. O fato é que nem sempre o programa possui características adequadas no que tange aos aspectos técnicos e/ou pedagógicos".

A escolha de um aplicativo educacional pelo professor deve levar em conta os aspectos pedagógicos e técnicos, nessa perspectiva utilizaremos as contribuições de Silva (2015); Marçal et al (2010); Batista (2004). Esses autores definiram alguns critérios para avaliação de usabilidade e interação pedagógica.

De acordo com a pesquisa realizada por Silva (2015) os aplicativos móveis devem apresentar alguns características que são importantes para interação entre o usuário (aluno) e a tecnologia. Tais como: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e possibilidade de manutenção. Além disso, ao escolher um aplicativo deve ser levado em conta o tamanho da tela do usuário, pois "os testes realizados em aplicativos são diferentes dos realizados em *softwares desktop*, pois quando se trata de dispositivos móveis, não há uma padronização do ambiente, devido a vários tamanhos de tela e plataformas diferentes"(SILVA, 2015, p. 25) .

O levantamento feito por Silva (2015) sobre aplicativos utilizados no ensino da matemática - tendo como tema o ensino de Matrizes, Trigonometria e Geometria Espacial - levou em conta, se não todos, alguns desses critérios, e teve como resultado 96 aplicativos para Matrizes, 222 para Trigonometria e 130 para Geometria. Todos eles foram encontrados na loja virtual da *Google Play*.

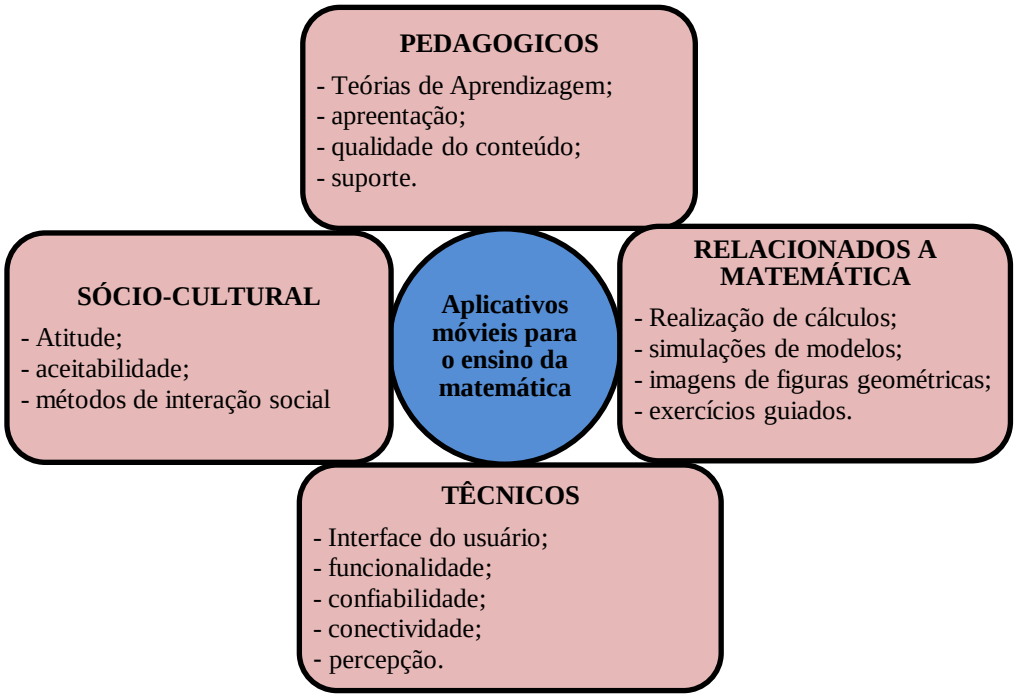
Marçal et al (2010) em artigo sobre critérios para desenvolvimento de aplicativos móveis para o ensino e aprendizagem da matemática, apresenta, a partir de uma análise detalhada, os requisitos essenciais que os aplicativos devem apresentar para o ensino da matemática. O objetivo do artigo é elencar características e funcionalidades, tanto técnica como pedagógica, que os aplicativos específicos para matemática. Embora o artigo tenha o foco direcionado para o desenvolvimento de aplicativos, os mesmos critérios podem ser aplicados na hora de selecionar um aplicativo educacional para trabalhar em sala de aula.

Ao estabelecer critérios técnicos e pedagógicos para selecionar os aplicativos móveis que serão utilizados, o professor deve ter bem claro a finalidade à limitação técnica dos aplicativos e dos dispositivos móveis, pois ao invés de facilitar a aprendizagem do aluno, pode desmotivá-lo e até mesmo construir conceitos matemáticos errôneos.

> Na escolha do software, deve-se considerar que o aprender não está restrito ao software, mas a interação professor – aluno – software. O que deve ser analisado na escolha de um software para ser usado em situações educacionais é se ele favorece o processo da construção do conhecimento, oportunizando ao aluno, a exploração de conceitos de distintas áreas de conhecimento, bem como a aprendizagem de novos Conceitos (SANTOS, LORETO e GONÇALVES, 2010, p. 62).

A partir dos requisitos elencados por Marçal et al (2010), criamos um resumo sobre algumas características técnicas e pedagógicas que os aplicativos matemáticos devem apresentar. Embora os autores estabeleçam os aspectos econômicos dos aplicativos móveis, tais como a relação custo benefício, os tipos de contratos exigidos pelo desenvolvedor do *software*, nos restringimos aos requisitos pedagógicos, técnico, sócio-cultural e relacionado à matemática.

Figura 1- Requisitos do aplicativo móvel educacional na área de matemática



Fonte: Adaptado de Marçal et al (2010)

Muitas vezes o professor não encontrará em um único aplicativo todos os requisitos que ele procura, porém deve-se fazer uma escolha sobre qual é o melhor para determinado perfil de turma ou aluno. “Por exemplo, aplicativos *off-line* podem dificultar a colaboração entre os aprendizes, porém oferecem custo reduzido devido ao não uso de comunicação tarifada” (MARÇAL et al, 2010, p. 5).

As características, tanto técnica como pedagógica, dos *softwares* ou aplicativos utilizados no ensino da matemática podem ser definidas pelo tipo de licença que apresenta. Para Santos, Loreto e Gonçalves (2010) é importante o professor conhecer o tipo de licença, pois o funcionamento do *software* e/ou aplicativo pode ser restrito, podendo ocasionar uma limitação nos recursos pedagógicos ou técnicos. Ao se decidir por um aplicativo é muito importante que o professor identifique o tipo de licença que o mesmo possui, dessa forma

poderá detectar quais são as limitações que foram impostas ao usuário, e a partir das limitações pode verificar se vale apena utilizar o aplicativo selecionado.

Batista (2004) em sua dissertação de mestrado propõe uma metodologia para avaliação de *softwares* utilizados no ensino da matemática, para tanto a autora parte de critérios já estabelecidos por outros autores e constrói uma metodologia própria denominada de SoftMat. Essa metodologia consiste de uma seleção de aplicativos, a partir de conteúdos do Ensino Médio, previamente definidos. Após selecionar o conteúdo e os possíveis *softwares* e/ou aplicativos móveis educacionais que possam ser utilizados para aquele conteúdo especifico, faz-se uma avaliação dos pontos positivos e negativos da relação entre o conteúdo e o software. Porém os critérios pedagógicos devem estar bem definidos.

Os critérios utilizados foram divididos em blocos e apresentam-se da seguinte forma:

> - A: questões relativas à documentação (documentação de descrição e manual do usuário, impresso ou *on line*);
> - B: questões operacionais (relacionadas à instalação e utilização do *software*);
> - C: questões relacionadas a características pedagógicas gerais (objetivos, usabilidade, conteúdos matemáticos e praticidade);
> - D: questões relacionadas às propostas dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM) para Matemática;
> - E: questões relativas à proposta pedagógica privilegiada no *software*. O bloco E divide-se em duas partes excludentes: E-1, para *softwares* cujas características são adequadas a uma proposta de educação mais construtivista; E-2, para *softwares* cujas características são adequadas a um modelo mais tradicional de educação. Neste bloco avalia-se, por exemplo, se determinado tutor é ou não um bom tutor, independentemente do fato do avaliador ser simpatizante, ou não, de tutores. (BATISTA, 2004, p. 70).

A busca por um recurso didático, especialmente os que envolvem tecnologias digitais, não é tarefa fácil, requer do professor um senso critico, conhecimento pleno do perfil dos alunos. Além disso, uma adequação dos recursos digitais a necessidade pedagógica, não ao contrário.

Nessa perspectiva nem sempre é fácil encontrar um aplicativo móvel educacional que apresente todas as características necessárias para suprir as necessidades pedagógicas do aluno. Como mostra Batista (2004, p. 132),

> Um *software* educacional, como qualquer outro recurso didático, pode apresentar problemas que afetem sua qualidade e, conseqüentemente, a qualidade do trabalho desenvolvido a partir dele. Ou ainda, determinado *software* educacional pode ser adequado a certas propostas educacionais e não a outras. O que implica a necessidade do professor ser crítico, consciente dos seus objetivos e de suas necessidades.

A utilização dos aplicativos móveis como recurso didático no ensino da matemática, precisa ocorrer a partir da definição de objetivos didáticos claros e específicos. Após o estabelecimento dos objetivos, o professor deve selecionar os aplicativos adequados a necessidade de aprendizagem do aluno. Segundo Santos, Loreto e Gonçalves (2010, p. 62) "na escolha do software, deve-se considerar que o aprender não está restrito ao software, mas a interação professor – aluno – software". Dessa maneira, os objetivos educacionais e a utilização dos aplicativos devem convergir para o favorecimento do processo de construção do conhecimento, assim com, o estimulo a exploração, a observação e a experimentação (SANTOS, LORETO E GONÇALVES, 2010).

Ao selecionar um ou mais aplicativo para utilizar com os alunos, o professor precisam levar em cota os vários tipos de aparelhos que os alunos possuem e suas limitações. Para Oliveira e Medina (2007, p. 4) "Em contrapartida as várias vantagens que a mobilidade nos apresenta, é necessário ressaltarmos as limitações de tais dispositivos, tanto em relação aos recursos de hardware quanto aos de software e interatividade". As limitações podem ser do processamento, da memória do aparelho, do tamanho da tela, do sistema operacional e o tempo de espera para inicialização do aplicativo (OLIVEIRA e MEDINA, 2007).

Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015) apontam critérios de qualidade para aplicativos educacionais utilizados em dispositivos móveis; os critérios avaliados passam por requisitos pedagógicos e técnicos. Segundo os autores:

> Os requisitos pedagógicos estão relacionados às estratégias de apresentação das informações e tarefas exigidas no processo. As características pedagógicas formam um conjunto de atributos que evidenciam a conveniência e a viabilidade da utilização do aplicativo em situações educacionais (ANDRADE, ARAÚJO JR. e SILVEIRA 2015, p. 547).

Para Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015) os requisitos pedagógicos relacionados aos aplicativos móveis educacionais levam em consideração as características de práticas pedagógicas adotadas pelos professores. Os requisitos pedagógicos são definidos da seguinte forma:

> • **Contexto de aprendizagem –** modelo e objetos de aprendizagem que o aplicativo privilegia;
> • **Adequação aos conteúdos curriculares –** pertinência em relação ao contexto educacional a uma disciplina específica ou ao trabalho interdisciplinar;
> • **Aspectos didáticos –** clareza e precisão dos conteúdos, recursos motivacionais, tratamentos de erros, feedback;
> • **Mediação pedagógica –** atuação docente na mediação entre conteúdo e contexto de aprendizagem; e,

> • **Facilidade de uso –** evidenciam o nível de facilidade de utilização do aplicativo, incluindo a facilidade dos usuários em aprender a usá-lo (ANDRADE, ARAÚJO JR. SILVEIRA, 2015, p. 547).

As características pedagógicas apresentadas pelos aplicativos móveis educacionais se entrelaçam as finalidades e o tipo de aplicabilidade que esses apps apresentam. Ou seja, os critérios de qualidade para escolha de um aplicativo móvel educacional passa pela aglutinação de aspectos pedagógicos e pela finalidade, no contexto educacional, que os aplicativos serão utilizados. (ANDRADE, ARAÚJO JR. e SILVEIRA, 2015).

Quadro 3- Categorização pedagógica dos aplicativos móveis

Aplicativos móveis com finalidade educacional		
Categoria	Características	Descritores
PEDAGÓGICA	Refere-se às estratégias de apresentação das informações e tarefas exigidas no processo de ensino e aprendizagem	Concepção
		Contexto de aprendizagem
		Adequação aos conteúdos curriculares
		Aspectos Didáticos
		Mediação Pedagógica
		Facilidade de uso
TIPOS DE APPS	Demonstra os possíveis tipos de aplicativos para o m-learning[9] com fins educativos	Interação
		Referencial
		Acesso a informações
		Geolocalização
		Produtividade
		Colaboração
		Administração

Fonte: adaptada de Andrade, Araújo Jr. e Silveira (2015)

Embora os critérios pedagógicos tenham uma enorme relevância na escolha do aplicativo móvel educacional os critérios técnicos também necessitam ser observados e avaliados pelo professor (ANDRADE, ARAÚJO JR. e SILVEIRA 2015).

[9] M-Learning ou Mobile Learning é a expressão utilizada para representar a aprendizagem por meio de equipamentos digitais móveis. Ou seja, aprendizagem móvel.

2.3.2 – Seleção de aplicativos móveis na área de matemática

Um dos objetivos específicos que elencamos para o desenvolvimento desse trabalho foi referente à seleção e classificação de aplicativos educativos na área da matemática a partir dos conteúdos do ensino médio, tendo como referência a Matriz Curricular da SEEDUC-RJ. Para tal finalidade realizamos buscas, no *Goolge Play Store,* de aplicativos móveis que pudessem ser utilizados como recurso didático.

Inicialmente foram selecionados 327 aplicativos móveis na área de matemática, alguns não eram especificamente voltados para o ensino da matemática, mas que poderiam ser adaptados para tal finalidade.

Com o intuito de restringir os aplicativos móveis, atrelamos a busca a palavras ligadas aos conteúdos matemáticos referentes à matriz curricular da EJA ensino médio. O número de aplicativos móveis nessa nova etapa de seleção foi reduzido para 183 aplicativos, sendo todos os conteúdos matemáticos do ensino médio abordados nessa etapa. A seleção foi feita no *Google PlayStore*.

Para análise e classificação, utilizamos os seguintes critérios: pedagógico - contemplar a potencializarão das habilidades e competências definidas pela matriz curricular da SEEDUC-RJ, para EJA e, apresentar possíveis contribuições à aprendizagem, através da interação, mediação e apresentação de conceitos. Os requisitos técnicos que foram levados em conta foram relacionados ao funcionamento- off-line, o custo – gratuito, e o espaço na memória que ocupa cada aplicativo. Com intuito de facilitar o *download* dos aplicativos e uma posterior utilização por professores, acrescentamos o site e um QR Code[10], também utilizamos o logotipo dos aplicativos.

Após o uso dos critérios técnicos e pedagógicos, previamente estabelecidos, buscou-se selecionar os aplicativos móveis, que de alguma forma pudesse ser utilizado como recurso didático. Dessa maneira, foram selecionados 57 aplicativos, colocados em ordem alfabética pelo nome do aplicativo (Apêndice – G).

2.3.3- Aplicativos móveis usados na pesquisa

A partir dos requisitos estabelecidos, tanto pedagógicos, quanto técnicos foram

[10] "Após escanear o código QR Code, através de aplicativo leitor instalado em um aparelho de celular, este código direciona o usuário a um link, um site, levando o usuário a conteúdos específicos, [...]" (RIBAS, et al, 2017, p.4)

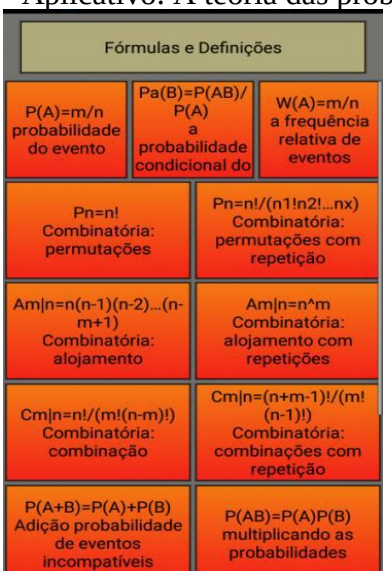
selecionados cinco aplicativos móveis, no *Play Store* para aparelhos com sistema operacional *Android*. São eles: A teorias das probabilidades, Calculadora de probabilidade free e Gerador aleatório, Estatística Simples e porcentagem. Os aplicativos móveis educacionais escolhidos seguiram os seguintes critérios pedagógicos: adequação aos conteúdos que foram trabalhados, potencialidade para levar os alunos a construírem suas hipóteses, e que possibilitasse a interação e a mediação entre os conteúdos e o aluno.

Quadro 4- Aplicativo móvel: cálculo de probabilidade.

	Aplicativo	A teoria das probabilidades 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Probabilidade	• Calcular a probabilidade de um evento.		Mediação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	21,05 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.t6v2w23sx.cteve				

Fonte: Autor

Figura 2 – Aplicativo: A teoria das probabilidades



Fonte: Play Store

De acordo *Google Play Store* esse aplicativo (figura 2) é voltado para educação, e possui várias opções para trabalhar com os conceitos de probabilidade.

Objetivo: Auxiliar nos cálculos de probabilidade de um evento e análise combinatória, além de apresentar os conceitos envolvidos.

Descrição: a tela inicial apresenta quatorze opções de uso, que vão desde o cálculo de probabilidade simples até a distribuição de Bernoull , passando por experimentos com lançamentos de dados.

- Probabilidade do evento: possibilita o cálculo de probabilidade simples. Ao selecionar essa opção aparecerá para o usuário uma tela com algumas opções de uso. 1- o que compute: essa opção permite ao usuário escolher três formas de configurar os resultados (P(A) probabilidade, m resultados favoráveis e n todos os resultados possíveis); 2- escolher (valores a serem inseridos); 3- escolher (valores a serem escolhidos). Após esse procedimento apertar calcular, o resultado será dado a partir da escolha do item 1.
- Probabilidade condicional do evento: possibilita o cálculo de probabilidades condicionais de um evento a partir da escolha do número de resultados A e da escolha do número de resultados B. Após esse procedimento apertar calcular, o resultado será dado.
- Frequência relativa de eventos: possibilita o calculo de frequência de um evento. Ao selecionar essa opção aparecerá para o usuário uma tela com algumas opções de uso. 1- o que compute: essa opção permite ao usuário escolher três formas de configurar os resultados (W(A) a frequência de ocorrência d., m número de ocorrências e n o número total de ensaios); 2- escolher (valores a serem inseridos); 3- escolher (valores a serem escolhidos). Após esse procedimento apertar calcular, o resultado será dado a partir da escolha do item 1.
- Combinatória - permutações: possibilita o cálculo de permutações a partir da escolha do número de elementos (n). Para isso, basta inserir o número de elementos e apertar calcular. O valor apresentado como resposta aparece de maneira não usual. Ou seja, em forma de potência de base 10.
- Combinatória – permutações com repetições: possibilita o cálculo de permutações com repetições a partir da escolha do número de elementos (n). ESSA OPÇÂO NÂO APRESENTA OS RESULTADOS ESPERADOS.
- Combinatória –arranjo: possibilita o cálculo de arranjos simples a partir da escolha do número de elementos (n) e (p). Para isso, basta inserir o numero de elementos e apertar calcular. O valor apresentado como resposta aparece de maneira não usual. Ou seja, de forma de potencia de base 10.

- Combinatória – arranjo com repetições: possibilita o cálculo de arranjos com a partir da escolha do número de elementos (n) e (p). Para isso, basta inserir o numero de elementos e apertar calcular. O valor apresentado como resposta aparece de maneira não usual. Ou seja, em forma de potência de base 10.
- Combinatória – combinação simples: possibilita o cálculo de combinações simples a partir da escolha do número de elementos (n) e (p). Para isso, basta inserir o número de elementos e apertar calcular. O valor apresentado como resposta aparece de maneira usual.
- Combinatória – combinação com repetições: possibilita o cálculo de arranjos com a partir da escolha do número de elementos (n) e (p). Para isso, basta inserir o número de elementos e apertar calcular. O valor apresentado como resposta aparece de maneira usual.
- Adição probabilidade de eventos incompatíveis: possibilita o cálculo de probabilidades de eventos incompatíveis. Para isso deve-se especificar o número de probabilidades e em seguida especificar cada uma das probabilidades e apertar o sinal de +. Após esse procedimento apertar "CALCULAR", o resultado aparece em seguida.
- Multiplicação de probabilidade de eventos: possibilita o cálculo de multiplicação de probabilidades. Para isso deve-se especificar o número de eventos e em seguida especificar a probabilidade de eventos e apertar o sinal de +. Após esse procedimento apertar "CALCULAR", o resultado aparece em seguida.
- Distribuição de Bernoulli: possibilita o cálculo de ocorrências aleatórias que tiver exatamente dois resultados – evento ou não evento. Para isso deve-se especificar o número de elementos (n), especificar o número de resultados (m) e em seguida especificar a probabilidade do evento (p). Após esse procedimento apertar "CALCULAR", o resultado aparece em seguida.
- Toss: realiza experimento com valores possíveis para soma do valor pedido.
- Dados de jogo: experimento com dados. Para isso, basta especificar o número de dados que deseja usar (máximo de 10), apertar a opção "rolar dados", em seguida os valores aparecem.

Quadro 5- Aplicativo móvel: calculadora de probabilidade

<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Calculadora de Probabilidade Free</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Probabilidade</td><td colspan="2">• Calcular a probabilidade de um evento.</td><td>Mediação
Conceito</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>off-line</td><td>12,05MB</td><td>Português</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gabrielveigalima.calculadoradeprobabilidade</td></tr>
</table>

Fonte: Autor

Figura 3 – Aplicativo: Calculadora de Probabilidade Free

.



Fonte: Play Store

De acordo *Google Play Store* esse aplicativo (figura 3) é voltado para educação, é utilizado como calculadora de eventos probabilísticos simples.

Objetivo: Auxiliar nos cálculos de probabilidade simples de um evento.

Descrição: Na tela inicial aparece o espaço para colocar o valor do espaço amostral, logo abaixo o espaço para digitar o valor do evento. Após esse procedimento aperta OK, e aparecerá calcular, apertando essa função aparecerá o resultado.

Quadro 6- Aplicativo móvel: gerador aleatório

	Aplicativo	Gerador aleatório		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Combinatória e probabilidade	• Compreender os conceitos de espaço amostral e evento		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	18,86 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsnblue.smartdraw				

Fonte: Autor

Figura 4 – Aplicativo: Gerador aleatório



Fonte: Play Store

Esse aplicativo (figura 4) não é voltado para educação, é apresentado no Google *Play Store* como ferramenta, porém seu uso foi adaptado para se trabalhar o conceito de espaço amostral e análise combinatória.

Objetivo: demonstrar os conceitos de espaço amostral de eventos aleatórios.

Descrição: a tela inicial apresenta cinco opções de criação de eventos aleatórios, sendo eles:

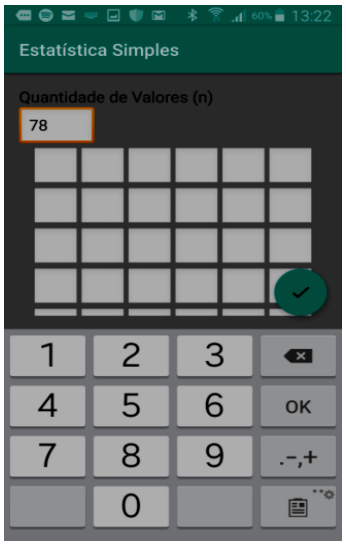
- Número aleatório: possibilita a criação de números contendo unidade simples até a unidade de milhão, também são oferecidas opções para mostrar de uma até quatro visualizações simultâneas. Os resultados aparecem na tela a partir do toque no comando chamado de "obtenção aleatória".
- Roleta: nessa opção o usuário pode criar uma roleta contendo números e/ou nomes (até cinqüenta). Ao inserir os valores/nomes para sua roleta o usuário também tem a opção de apagá-los, pois o comando para apagar fica logo ao lado. Após a inserção dos dados o usuário clica na opção criar roleta e automaticamente aparece a roleta com os dados que foram inseridos pelo usuário. Para girar a roleta basta clica em cima da mesma.
- Dados: a tela inicial apresenta a opção de escolha de um até nove dados. Após a escolha da quantidade de dados que serão lançados, basta clicar no comando "DADOS", que fica logo abaixo do quantitativo de dados a serem escolhidos. Após o clique para lançar o (s) dado (s), o (s) mesmo (s) aparece (m) com os resultados de cada dado e o valor da soma das suas faces.
- Gerar contra-senha: essa opção permite ao usuário criar senhas aleatoriamente, contendo de um até dez caracteres, esses caracteres podem ser letras maiúsculas, letras minúsculas, números ou símbolos especiais. Após a escolha do número de caracteres e o tipo, basta clicar no comando "GERAR CONTRA-SENHA" e aparecerá uma senha aleatória.
- Criar equipes: Permite criar equipes aleatoriamente, a partir da inserção de dados como, número de jogadores, jogadores por equipe e número de partidas. Após essas escolhas o usuário deve colar os nomes ou qualquer outra marcação para diferenciar os jogadores (exemplos: 1,2,3... ou a,b,c,...), para isso basta clicar em "SELECIONAR JOGADOR". Aparecerá uma lista com o quantitativo de jogadores que anteriormente havia sido colocado. Depois de preenchida a lista basta clicar em "DESENHAR" que aparecerá as equipes. Porém caso o usuário queira forma equipes diferentes, deverá preencher a lista novamente e clicar em "DESENHAR" para aparecer uma nova configuração de equipes.

Quadro 7- Aplicativo móvel: estatística

<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Estatística Simples</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Estatística: medida de centralidade e dispersão</td><td colspan="2">• Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana, moda, desvio padrão e variância.</td><td>Mediação</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>Off-line</td><td>17,64 MB</td><td>Português</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=metalb2.estatisticasimples</td></tr>
</table>

Fonte: Autor

Figura 5 – Aplicativo: Estatística simples



Fonte: Play Store

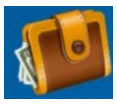
De acordo *Google Play Store* esse aplicativo (figura 5) é voltado para educação, é utilizado como calculadora de medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Objetivo: Auxiliar nos cálculos de medidas de tendência central e medidas de dispersão.

Descrição: Na tela inicial aparece o espaço para colocar o valor da quantidade de valores a serem inseridos (1 até 100). Após selecionar a quantidade de valores que serão utilizados,

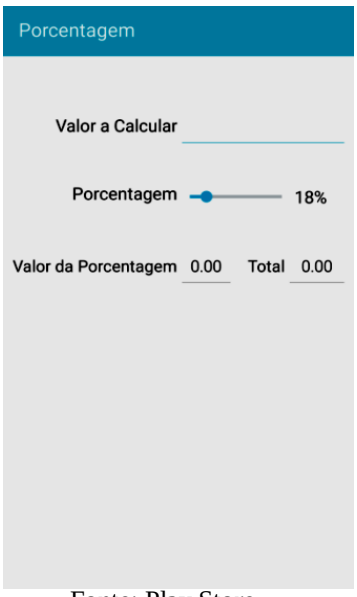
aparece esse quantitativo de quadradinhos para inserir os dados (números que serão usados). Ao termino desse procedimento apertar o símbolo que se encontra logo abaixo dos valores digitados, nesse momento aparecerá os valores referentes à média, mediana variância e desvio padrão.

Quadro 8- Aplicativo móvel: porcentagem

<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Porcentagem </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Matemática financeira</td><td colspan="2">• Utilizar os conceitos de matemática financeira (porcentagem) para resolver problemas do dia a dia.</td><td>Mediação</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>Off-line</td><td>11,71MB</td><td>Português</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webs.gorjeta</td></tr>
</table>

Fonte: Autor

Figura 6 – Aplicativo: Porcentagem



Fonte: Play Store

De acordo *Google Play Store* esse aplicativo (figura 6) não é voltado para educação, é apresentado como finança, porém seu uso foi adaptado para trabalhar com cálculos de porcentagem.

Objetivo: Auxiliar nos cálculos de porcentagens.

Descrição: Na tela inicial aparece o espaço para colocar o valor a calcular (até unidade de milhão). Após esse procedimento desloca-se a linha onde aparece a palavra porcentagem, bastando parar no valor da porcentagem desejada. O resultado aparece na linha escrita "valor da porcentagem", ao lado aparece a soma do valor digitado inicialmente, e o valor obtido na porcentagem.

Os aplicativos móveis apresentados nesse capítulo são os aplicativos que foram utilizados na pesquisa de campo. Porém, como produto da dissertação apresentamos um ebook contendo metodologias de uso dos cinco aplicativos, desenvolvidas em sala de aula. O ebook encontra-se disponível em: https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/metodologia/. Além disso, foi desenvolvida uma lista com 58 aplicativos selecionados, (os mesmos encontram-se no apêndice – F).

3- PROPOSTA METODOLÓGICA

Este capítulo trata da metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa e o alcance dos objetivos traçados, e teve como fundamento o método de abordagem dialética (ação recíproca), que leva em conta o objeto de estudo em seu movimento, em sua historicidade. Além disso, segundo Ludwing (2014, p. 24) "É a realidade objetiva que molda a subjetividade, porém ela pode conduzir o indivíduo a provocar transformações na realidade objetiva". Nessa perspectiva a abordagem do problema não se deu apenas como o tratamento de coisas isoladas (aluno, tecnologia e aprendizagem), mas como objetos que apresentam ligação entre si. Ou seja, que dependem uns dos outros e, ao mesmo tempo, condicionando-se reciprocamente.

A pesquisa realizada é classificada como pesquisa ação, pois "A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos, [...]" (TRIPP, 2005, p. 445).

Quanto ao tipo e o processo, foi realizada uma "pesquisa de campo", que teve um caráter descritivo. Para o método de procedimento da pesquisa de campo, utilizamos um que levasse em conta a natureza do problema e o objetivo a ser alcançado, por isso, escolhemos o método estruturalista, pois o mesmo possibilita ao pesquisador a participação direta no campo de pesquisa. Segundo Ludwig (2014), nesse método o pesquisador não precisa se separar do seu objeto de estudo. Porém, o pesquisador precisa sempre ficar atento para não tirar conclusões precipitadas.

Devido à natureza da pesquisa, e com o intuito de propiciar uma análise significativa do objeto de estudo, e atingir o objetivo traçado para pesquisa, além de construir resultados coerentes, optamos por uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa. Para Minayo (2001, p. 22) "O conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia".

Para fonte de informações, ou seja, para o levantamento e coleta dos dados dividimos a pesquisa em três etapas distintas e complementares.

- A pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, (artigos, livros, dissertações e teses);
- Pesquisa no Play Store de aplicativos móveis;
- Pesquisa de campo (observações e questionário, além dos resultados apresentados pelos alunos nos testes).

3.1 Local e participantes da pesquisa

O colégio onde foi realizada a pesquisa encontra-se no 3º Distrito de Duque de Caxias e faz parte da Coordenadoria de Ensino Metropolitana V. O nome da Unidade Escola leva o nome do bairro onde está situada, Nova Campinas. (C. E. Nova Campina). O colégio Estadual Nova Campina foi fundado em 1987, passou um período de abandono, entre o ano de 1995 a 2002, nesse período as dependências da escola foram usadas como barracão da escola de samba do bairro, porém a população de Nova Campina, devido à carência de vagas nas escolas próximas, protestou e foi às ruas pedindo a reinauguração. Após esse período a escola sofreu uma reforma e voltou a funcionar. No ano de 2006 as dependências da escola tiveram que ser compartilhada com outra unidade escolar, dessa forma, no mesmo prédio passou a funcionar duas escolas.

Em 2012, após uma forte tempestade o telhado do prédio desabou, impossibilitando que os alunos tivessem aula. A solução encontrada foi transferir as duas unidades escolares, que dividiam o mesmo prédio, para outra unidade escolar. Sendo assim, as duas unidades escolares passaram a dividir o espaço de um Centro Integrado de Educação Pública (CIEP). O prédio do CIEP passou a abrigar três unidades escolares.

No ano de 2014 o Colégio Estadual Nova Campina voltou a funcionar nas suas dependências. Atualmente o colégio funciona em dois turnos; na parte da manhã com duas turmas de ensino médio regular (total de 28 alunos nas duas turmas), no horário de 7h às 12h e no turno da noite com quinze turmas de ensino médio EJA, no horário de 19h às 22h:20 min.

As turmas do EJA no primeiro semestre de 2018 apresentaram a seguinte configuração: 4 turmas do módulo I, 4 turmas do módulo II, 4 turmas do módulo III e 3 turmas do módulo IV. O quantitativo de turmas varia de acordo com a procura e com o quantitativo de alunos em cada turma. No segundo semestre de 2018 a unidade escolar manteve esse mesmo quantitativo de turmas.

O colégio possui 16 salas de aula, refeitório, quadra de esporte, uma sala que foi adaptada para auditório e biblioteca, secretaria, banheiros para alunos e sala para professores, sala da direção. Porém, a unidade escolar não possui sala de informática educativa, também não possui nenhum equipamento de multimídia.

Figura 7 – Local da pesquisa



Fonte: acervo do autor.

A seleção da escola se justifica no fato de ser uma unidade que atende a modalidade de ensino EJA, e se apresenta como uma das poucas unidades que oferecem essa modalidade de ensino na região onde está localizada. O público alvo é formado na sua maioria por alunos que vêm nessa unidade escolar uma oportunidade de dar prosseguimento aos estudos. O tema do letramento matemático pode ser considerado como uma das principais necessidades desses alunos.

A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2018, com alunos de duas turmas do módulo IV. Essas turmas possuem, geralmente, em torno de 38 alunos e são formadas por alunos com faixa etária bem variada.

Participaram da pesquisa 46 alunos, sendo 25 alunos na turma A e 21 alunos na turma B. As turmas iniciaram o semestre letivo com o seguinte quantitativo: turma A inicio com 36 alunos matriculados, desses 8 não frequentaram as aulas (abandono) e 3 eram infreqüentes (não participaram de todas as fases da pesquisa); turma B iniciou com 37 alunos matriculados, desses 9 não frequentaram as aulas (abandono), 7 eram infrequentes. O questionário foi respondido por 25 alunos da turma A e 19 alunos da turma B.

A escolha pelo módulo IV deve-se ao fato de agregarem muitas dificuldades ao longo da trajetória escolar, e isso se evidencia nos resultados apresentados nos outros módulos que cursaram. Além disso, a carga horária de matemática possui apenas três tempos de aula por semana, devido a isso o professor necessita acelerar a oferta de conceitos, o que dificulta ainda mais o aprendizado dos alunos.

O pesquisador não era o professor regente das turmas selecionadas para pesquisa (turma A e turma B do módulo IV). Dessa forma os resultados do teste diagnóstico e do teste

avaliativo, assim como, o questionário ou qualquer outra atividade desenvolvida durante as etapas da pesquisa não foram utilizadas pelos participantes (alunos) da pesquisa para obter qualquer tipo de pontuação junto ao(s) professor(es) de matemática regente(s) das turmas.

Inicialmente todos os alunos estavam aptos a participar da pesquisa, porém utilizamos os seguintes critérios de exclusão:

1. Não estar devidamente matriculado na Unidade Escolar;
2. Não pertencer a turma do Módulo IV;
3. Não ter assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)- APÊNDICE - A.

De forma alguma os educandos foram identificados durante a pesquisa e, em lugar de seus nomes, foram utilizadas as designações, aluno A1, A2, A3..., B1, B2, B3..., assim sucessivamente.

Os dados da pesquisa ficarão guardados, no prazo de cinco anos, sobre a responsabilidade do pesquisador, em seu computador pessoal, protegido por senha. Ao final do período estipulado, todos os arquivos referentes a essa pesquisa serão descartado, dessa forma, ninguém terá mais acesso.

Figura 8 - Alunos em sala de aula.



Fonte: Autor

3.2 Objetos de conhecimento desenvolvidos na pesquisa

Com relação às habilidades e competências na área de matemática, o Estado do Rio de Janeiro, com ajuda de professores e gestores, criou um currículo para ser utilizado por todas as escolas estaduais, sendo o mesmo denominado de “Currículo Mínimo”. Esse currículo levou em conta pesquisas no campo da Educação Matemática, os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCN e PCN+). No caso do Nova EJA, o currículo foi adaptado do Ensino Médio Regular, porém sendo subdividido em quatro módulos.

O ensino da Probabilidade e da Estatística apresentados no Currículo Mínimo correspondem ao campo numérico aritmético e campo do tratamento da informação, respectivamente, esses conteúdos são apresentados, de acordo com Currículo Mínimo (2012), no terceiro ano do Ensino Médio, o que corresponde ao módulo IV da EJA.

A Probabilidade e a Estatística correspondem a dois assuntos quem fazem parte do cotidiano dos alunos, como mostra Souza (2015),

> Hoje em dia, Estatística e Probabilidade fazem parte do discurso jornalístico e científico cotidiano quando se trata, por exemplo, de pesquisas de intenção de voto, perfil sócio econômico da população brasileira, as chances da cura de determinada doença ou riscos de contraí-la. Espera-se, portanto, que numa formação básica do cidadão, não apenas se adquira a capacidade de ler e analisar dados expostos em diversas formas, mas que se possa refletir criticamente sobre os seus significados e emitir juízos próprios, pois esses conhecimentos proporcionam uma adequada contextualização sociocultural, aproximando o conhecimento adquirido na Escola à realidade do aluno. Este tema é importante e também por ser utilizado em quase todas as demais áreas do conhecimento, como, por exemplo, demografia, saúde, linguística, política, nas ciências, etc, possibilitando o desenvolvimento de várias atividades integradas dentro da escola.

Como instrumento de análise e construção crítica dos fatos, a probabilidade e a estatística proporcionam ao educando uma visão cientifica dos acontecimentos diários. Porém para que os alunos possam se apropriar desses conhecimentos é necessário estimular o aprendizado e transformar conceitos abstratos em ocorrências reais. Dessa forma, “uma das finalidades da Matemática é seu caráter prático, ou seja, ela permite resolver problemas do cotidiano das pessoas, portanto, ajudá-las a exercer sua cidadania” (LUIZ e COL, 2013, p. 2).

O planejamento dos professores de matemática do colégio onde foi realizada a pesquisa segue o os parâmetros estipulados pelo Currículo Mínimo, e de acordo com esse planejamento os conteúdos referentes à Probabilidade e a Estatística são desenvolvidos no segundo bimestre, dessa forma, coincidiu com o período que foi desenvolvida a pesquisa.

3.3 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

As técnicas de coleta de dados que foram utilizadas na pesquisa de campo, consiste da observação com registro em diário de campo, questionário e resultados de testes.

A técnica de coleta de dado por meio de observações não deve ser uma técnica isolada, mas associadas a outras técnicas. Para Lakatos e Marconi (2003, p.191) “do ponto de

vista científico, a observação oferece uma série de vantagens e limitações, como as outras técnicas de pesquisa, havendo, por isso, necessidade de se aplicar mais de uma técnica ao mesmo tempo".

A técnica de observação utilizada foi a "observação participante". Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.194) "consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste".

A estratégia metodológica utilizada na coleta de dados, a partir das observações consistiu de registro em diário de campo, no decorrer das atividades desenvolvida com os alunos. Os alunos foram informados do registro das observações no diário de campo e da função cientifica dessas informações.

As informações coletadas pelo pesquisador, no decorrer da pesquisa, nas atividades foram posteriormente analisadas e comparadas com os resultados dos testes e do questionário. Além disso, o pesquisador por meio da observação colheu informações do processo de construção de conhecimento matemático, a partir do uso dos aplicativos móveis pelos alunos. As observações levaram em conta as dificuldades dos alunos para manipular os aplicativos; como os alunos montaram estratégias para lidar com os aplicativos, e consequentemente empregaram na solução dos exercícios; as dificuldades e facilidades encontradas pelos alunos para analisar os resultados encontrados nos aplicativos; a construção das habilidades e competências que foram estimuladas a partir do uso dos aplicativos; como associaram o aplicativo com os materiais tradicionais (quadro branco, caderno e atividades no papel); quais foram as características da prática do uso dos aplicativos que criaram motivações ou indiferença.

Essas observações foram restritas ao momento da pesquisa, onde os alunos estavam utilizando os aplicativos móveis, e na realização do teste diagnóstico e no teste avaliativo.

Ao final da pesquisa (das atividades) foi aplicado um questionário (semiaberto) visando buscar outros fatores que puderam contribuir, ou não, para a aquisição de conhecimentos e competências na área de matemática, a partir do uso dos aplicativos móveis, na turma A e na Turma B

Foram feitos testes sobre o conceito de espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento, na qual teve a finalidade de obter informações que permitiram medir dados de forma quantitativa.

Os testes foram aplicados, na primeira parte da pesquisa de campo, em dois momentos:

1º- teste diagnóstico: no início da pesquisa, a turma A e a turma B realizaram o teste diagnóstico, com a finalidade de verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre espaço amostral e cálculo de probabilidade.

2º - teste avaliativo: no final da pesquisa, a turma A e a turma B realizaram o teste avaliativo. O teste avaliativo foi aplicado nas duas turmas (turma A e turma B) com a finalidade de comparar os resultados da turma A, que teve aulas com auxílio dos aplicativos móveis, e da turma B que não usou os aplicativos.

A partir dos resultados dos testes (diagnóstico e avaliativo), das observações na turma A e na turma B e das respostas do questionário, que foi respondido pelas turmas, o pesquisador levantou os dados da pesquisa de campo.

A proposta metodológica adotada para alcançar os objetivos traçados nessa pesquisa consistiu de duas partes e seis etapas. Parte 1, levantamento bibliográfico com a finalidade de construir o referencial teórico, observando as principais abordagens sobre "educação" e tecnologia digital. Parte 2 (dividida em dois momentos), efetivação da pesquisa de campo. 1º momento teve quatro etapas, e o 2º momento teve também quatro etapas, que visaram à verificação das hipóteses levantadas. As hipóteses foram as seguintes:

- Os aplicativos móveis têm o potencial de motivar os alunos a estudar;
- As tecnologias digitais (aplicativos móveis) facilitam o processo de aprendizagem em matemática (probabilidade e estatística);
- Os dispositivos móveis, auxiliam os alunos a buscar conhecimento;

A pesquisa de campo realizada teve como propósito levantar dados sobre o uso de aplicativos educacionais como recurso didático nas aulas de matemática em turmas de EJA (Ensino Médio) do IV Módulo. O processo de coleta de dados levou em conta o nível de aprendizagem da habilidade que foram trabalhadas (Cálculo de probabilidade de um evento e cálculo de medidas de centralidade e dispersão). A análise do nível de aprendizagem teve como parâmetro os resultados das turmas (turma A e turma B).

Ao final das atividades foi aplicado um questionário (semiaberto) visando buscar outros fatores que contribuíram, ou não, para a aquisição de conhecimentos e competências na área de matemática, a partir do uso dos aplicativos móveis na turma A e na Turma B.

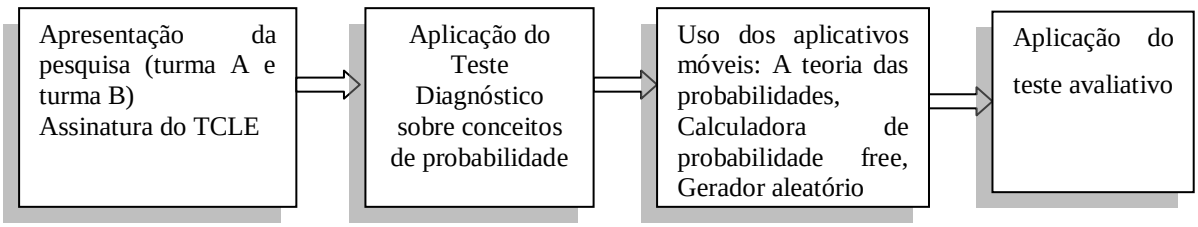
Os aplicativos móveis educacionais escolhidos encontram-se no item 2.3.5 e seguiram os seguintes critérios pedagógicos: adequação aos conteúdos trabalhados, potencialidade para levar os alunos a construir suas hipóteses e que possibilitasse a interação e a mediação entre os conteúdos e o aluno. São eles: Gerador aleatório, A teoria das probabilidades, Calculadora de probabilidade *free*, Estatística simples e Porcentagem.

A pesquisa bibliográfica de fontes secundárias abrangeu parte das fontes tornadas públicas (artigos, livros, dissertações e teses) em relação aos seguintes temas de estudo: o aluno do século XXI, o ensino da matemática e as tecnologias digitais e os aplicativos móveis educacionais.

No primeiro momento, da pesquisa de campo, apenas a "Turma A" teve aulas com auxílio dos aplicativos móveis. O objetivo nesse momento foi comparar à aquisição de habilidades e competências no cálculo de probabilidade da "turma A" em relação à "turma B", por meio de um teste avaliativo.

No segundo momento, da pesquisa de campo, as duas Turmas usaram os aplicativos Estatísticos simples e Porcentagem. O objetivo foi avaliar a aquisição de habilidades e competências no cálculo de medidas de centralidade (moda, média e mediana) e de medidas de dispersão (variância e desvio padrão).

Figura 9- Representação da pesquisa de campo no primeiro momento



Fonte: Autor

Quadro 9 - primeiro momento da pesquisa de campo

Pesquisa de campo- 1º momento
1ª etapa: Conversa de sensibilização Tempo: (50 min.) Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala) **2ª etapa:** Aplicação do teste diagnóstico Tempo: 50 min. Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala) Procedimento: As turmas realizaram um teste diagnóstica com base nos conceitos de espaço amostral e probabilidade, esse teste foi composta de 8 questões (contextualizadas) de múltipla escolha, cada questão teve um gabarito e três distratores, e outras cinco questões contendo três opções de resposta (Apêndice - B) **3ª etapa:** Uso dos aplicativos móveis: (A teoria das probabilidades, Calculadora de probabilidade free, *Gerador* aleatório*)* Tempo: 11 tempos (Cada tempo teve 40 min.) Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala) Procedimento: desenvolvimento de aulas sobre os conceitos de espaço amostral e probabilidade com auxílio de aplicativos móveis na "turma A". Paralelamente foi desenvolvido na "turma B" aulas sem auxílio dos aplicativos móveis.

4ª etapa: Aplicação do teste avaliativo Tempo:60 min. Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala); Procedimento: As turmas realizaram o teste avaliativo que tinha como base nos conceitos de espaço amostral e probabilidade. Esse teste foi composto de 10 questões (contextualizadas) de múltipla escolha, cada questão teve um gabarito e três distratores. (Apêndice – C)

Fonte: Autor

Plano de aula desenvolvido no primeiro momento.

Quadro 10 - plano de aula: espaço amostral e probabilidade

Aula 1 TURMA A Observação: As aulas oferecidas para a Turma B tiveram os mesmos conteúdos, porém sem o uso dos recursos digitais.	
Conteúdo	Espaço amostral e eventos
Objetivo	Introduzir conceitos importantes no estudo de probabilidades (espaço amostral, eventos independentes e eventos equiprováveis.
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades.
Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto.
Tempo de duração	80 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Inicialmente foi trabalhado, com apoio do aplicativo e o data show, o conceito de espaço amostral e evento. Em seguida os alunos de posse do *smartphone* farão algumas atividades sobre espaço amostral (lançamento de dados, de roletas e da criação de senhas).
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Princípio multiplicativo, permutação, arranjo e combinação
Aula 2 TURMA A Observação: As aulas oferecidas para a Turma B tiveram os mesmos conteúdos, porém sem o uso dos recursos digitais.	
Conteúdo	Probabilidade simples
Objetivo	Calcular a probabilidade de eventos simples, a partir da construção do espaço amostral e do evento.
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto. Folhas de exercícios.
Tempo de duração	120 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Inicialmente serão apresentados alguns exemplos sobre probabilidade simples, em seguida serão resolvidos pelo pesquisador com apoio do aplicativo (CCalculadora de probabilidade Frre) e do data show. Após a resolução de alguns exemplos, os alunos de posse do *smartphone* farão algumas atividades sobre probabilidade simples
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Espaço amostral, Princípio multiplicativo, permutação, arranjo e combinação

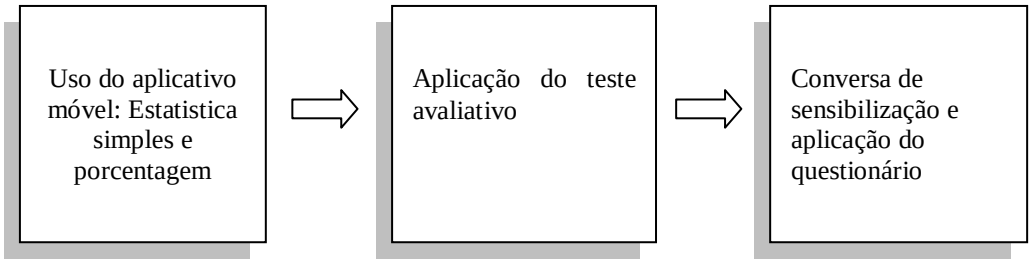
Aula 3 TURMA A Observação: As aulas oferecidas para a Turma B tiveram os mesmos conteúdos, porém sem o uso dos recursos digitais.	
Conteúdo	Probabilidade da união de dois eventos
Objetivo	Calcular a probabilidade da união de dois eventos, a partir da construção do espaço amostral e do evento.
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto. Folhas de exercícios.
Tempo de duração	120 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Inicialmente serão apresentados alguns exemplos sobre probabilidade de união de eventos em seguida serão resolvidos pelo pesquisador com apoio do aplicativo (Teoria das probabilidades) e do data show. Após a resolução de alguns exemplos, os alunos de posse do *smartphone* farão algumas atividades sobre probabilidade simples
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Espaço amostral, Princípio multiplicativo, permutação, arranjo e combinação

Aula 4 TURMA A Observação: As aulas oferecidas para a Turma B tiveram os mesmos conteúdos, porém sem o uso dos recursos digitais.	
Conteúdo	Probabilidade condicional
Objetivo	Calcular a probabilidade condicional, a partir da construção do espaço amostral e do evento.
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.

Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto. Folhas de exercícios.
Tempo de duração	120 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Inicialmente serão apresentados alguns exemplos sobre probabilidade condicional, em seguida foram resolvidos pelo pesquisador com apoio do aplicativo (Teoria das probabilidades) e do data show. Após a resolução de alguns exemplos, os alunos de posse do *smartphone* farão algumas atividades sobre probabilidade simples
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Espaço amostral, Princípio multiplicativo, permutação, arranjo e combinação

Fonte: Autor

Figura 10- Representação da pesquisa de campo no segundo momento



Fonte: Autor

Quadro 11 - segundo momento da pesquisa de campo

Pesquisa de campo- 2º momento
1ª etapa: Apresentar o aplicativo (Estatística simples e porcentagem) Tempo:40 min. Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala); Procedimento: Com auxílio do Data show e *smartphone*, o aplicativo foi mostrado na prática pelo pesquisador; **2ª etapa:** Uso do aplicativo móvel: Estatística simples e Porcentagem Tempo: 9 tempos (cada tempo tem 40 min.) Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala) Procedimento: desenvolvimento de aulas sobre os conceitos medidas de centralidade (moda, média e mediana) e medidas de dispersão (variância e desvio padrão), com auxílio de aplicativo móvel na "turma A" e "turma B". **3ª etapa:** Aplicação do teste- Medidas de centralidade e dispersão (Apêndice- D) Tempo:50 min. Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma na sua sala) Procedimento: As turmas realizaram um teste avaliativo com base nos conceitos de medidas de centralidade (moda, média e mediana) e medidas de dispersão (variância e desvio padrão). Esse teste fera composta de 10 questões (contextualizadas) de múltipla escolha, cada questão teve um gabarito e três distratores. **4ª etapa:** Conversa de sensibilização e aplicação do questionário. Tempo: (80 min.) Público: turma A e Turma B; Procedimento: Os alunos responderam o questionário (Apêndice – E)

Fonte: Autor

- Plano de aula desenvolvido no segundo momento da pesquisa de campo.

Quadro 12- Plano de aula: ensino de Estatística

Aula 1 TURMA A e TURMA B	
Conteúdo	Estatística- Amostra e dados agrupados -Tabela de frequência
Objetivo	Introduzir conceitos importantes no estudo de estatística; Mostrar a importância da estatística em nossas vidas, a partir da identificação de seus conceitos básicos e de seu uso para descrição e organização de dados.
Habilidades e competências	Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa.
Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; vídeo sobre estatística; quadro branco e piloto.
Tempo de duração	120MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Inicialmente será trabalhado, com apoio de vídeos sobre o conceito de estatística (https://www.youtube.com/watch?v=q1ttHFniKB8 https://www.youtube.com/watch?v=4-1NfTCSM50) Para aplicação desta aula será utilizada aula expositiva e dialogada, procurando transmitir informações, gerar compreensão e estimular o interesse do aluno, sobre os conceitos de amostra e frequência
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Porcentagem.
Aula 2 TURMA A e TURMA B	
Conteúdo	Medidas de tendência central
Objetivo	Conhecer as medidas de centralidade (média aritmética, mediana e moda)
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da média aritmética, mediana e moda.
Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto; folha de exercícios.

Tempo de duração	120 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Para aplicação desta aula será utilizada aula expositiva e dialogada, procurando transmitir informações, gerar compreensão e estimular o interesse do aluno. Demonstração de exemplos, resolução de exercícios e aplicações da Média Aritmética, Mediana e Moda com auxílio do aplicativo móvel (Estatística simples) como forma de despertar a motivação do aluno para com o assunto discutido e estimular a prática de uso dos recursos digitais.
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Expressões numéricas
Aula 3 TURMA A e TURMA B	
Conteúdo	Medidas de dispersão
Objetivo	Conhecer as medidas de dispersão (variância e desvio padrão); Interpretar e realizar cálculos relacionados a essas medidas.
Habilidades e competências	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de variância e desvio-padrão.
Recursos	Data show; *smartphone* com aplicativo instalado; quadro branco e piloto.
Tempo de duração	120 MIN.
Metodologia (Procedimentos Metodológicos)	Para aplicação desta aula será utilizada aula expositiva e dialogada, procurando transmitir informações, gerar compreensão e estimular o interesse do aluno. Demonstração de exemplos, resolução de exercícios e aplicações da Variância e de Desvio Padrão, com auxílio do aplicativo móvel (Estatística simples) como forma de despertar a motivação do aluno para com o assunto discutido e estimular a prática de uso dos recursos digitais.
Arrumação da turma	Em duplas
Conhecimentos prévios	Expressões numéricas, potenciação, radiciação

Fonte: Autor

3.4 Metodologia de análise de dados

A análise dos dados foi dividida da seguinte forma:

- Os dados obtidos no teste diagnóstico e no teste avaliativo tiveram um tratamento quantitativo, onde os resultados da turma A e da turma B foram comparados e apresentados em forma de gráficos e tabelas.
- Os dados obtidos meio do questionário foram tabulados e analisados de maneira qualitativa e quantitativa. As respostas dos questionários foram agrupadas de maneira a propiciar um levantamento sobre a funcionalidade dos aplicativos educacionais móveis como ferramenta favorecedora do desenvolvimento de habilidades e competências na área de matemática.

Para a construção do método de análise de dados qualitativa desta pesquisa, tivemos como base os pressupostos metodológicos da teoria da Análise de Conteúdo de Bardin. De acordo com a autora existem três etapas ou fases básicas no trabalho com a análise de conteúdo: pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados com inferência e interpretação (BARDIN, 2011) . Para Minayo (2001, p. 74) "[...] através da análise de conteúdo, podemos encontrar respostas para as questões formuladas e também podemos confirmar ou não as afirmações estabelecidas antes do trabalho de investigação (hipóteses)".

A análise qualitativa dos dados levantados na pesquisa foi organizado e categorizado a partir do objetivo geral traçado na pesquisa e nas hipóteses levantadas. Segundo Bardin (2011, p. 117) "a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos."

A categorização da análise qualitativa dos dados coletados (questionário) terá como base:

- Relação do conhecimento matemático e a vivência escolar- questões 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 do questionário;
- Relação das tecnologias digitais (aplicativos móveis) com a aprendizagem- questões 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16
- Os registros das observações no diário de campo foram utilizados qualitativamente para basear os resultados da pesquisa.

A apresentação dos resultados será acompanhada de análise direcionada ao contexto que configura o objeto de estudo, de modo que se cumpra o papel científico deste projeto, no sentido de alcançar os objetivos propostos e as hipóteses levantadas. Dessa forma a análise

dos dados foi divido em duas partes distintas, mas que se complementam na análise global dos dados levantados na pesquisa de campo.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse capítulo destina-se à apresentação dos dados coletados na pesquisa de campo por meio do questionário e dos testes, e posterior discussões desses resultados. Através do questionário buscamos identificar o perfil dos alunos, assim como, a trajetória escolar, a relação com o conhecimento matemático e com as tecnologias digitais. Para isso, foram feitas comparações entre os alunos das duas turmas (A e B). No segundo momento apresentamos os resultados dos testes, tanto o diagnóstico como o avaliativo.

A opção em analisar os resultados da pesquisa de maneira comparativa entre as duas turmas, parte da proposta de análise de dados que construímos para alcançar os objetivos traçados para essa pesquisa, e validar, as hipóteses levantadas. Dessa maneira retomamos o objetivo geral, que é avaliar a aquisição de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade e estatística, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais, e as hipóteses, que são: os aplicativos móveis têm o potencial de motivar os alunos a estudar; as tecnologias digitais (aplicativos móveis) facilitam o processo de aquisição de habilidades e competências em matemática (espaço amostral e cálculo de probabilidades de um evento); e os dispositivos móveis, auxiliam os alunos a buscar conhecimentos matemáticos.

As duas primeiras perguntas do questionário destinaram-se a levantar dados sobre o perfil dos sujeitos da pesquisa, nas perguntas número 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 buscamos estabelecer a relação entre o conhecimento matemático do aluno e a vivência escolar, as perguntas 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 visaram identificar a relação entre o uso dos aplicativos móveis e a aprendizagem dos alunos referentes aos conceitos trabalhados (espaço amostral, probabilidade de um evento, medida de tendência central e medidas de dispersão).

Participaram da pesquisa 46 estudantes do módulo IV, da EJA Ensino Médio, sendo 25 alunos da turma A e 21 alunos da turma B.

- **Resultados dos testes**

Para análise dos resultados dos testes comparamos o percentual de acertos de cada questão, entre as duas turmas. Ou seja, foram feitas comparações entre o percentual de cada questão correspondente, entre as turmas. As questões trataram do conceito de espaço amostral, o conceito de probabilidade de um evento aleatório e o cálculo de probabilidades simples.

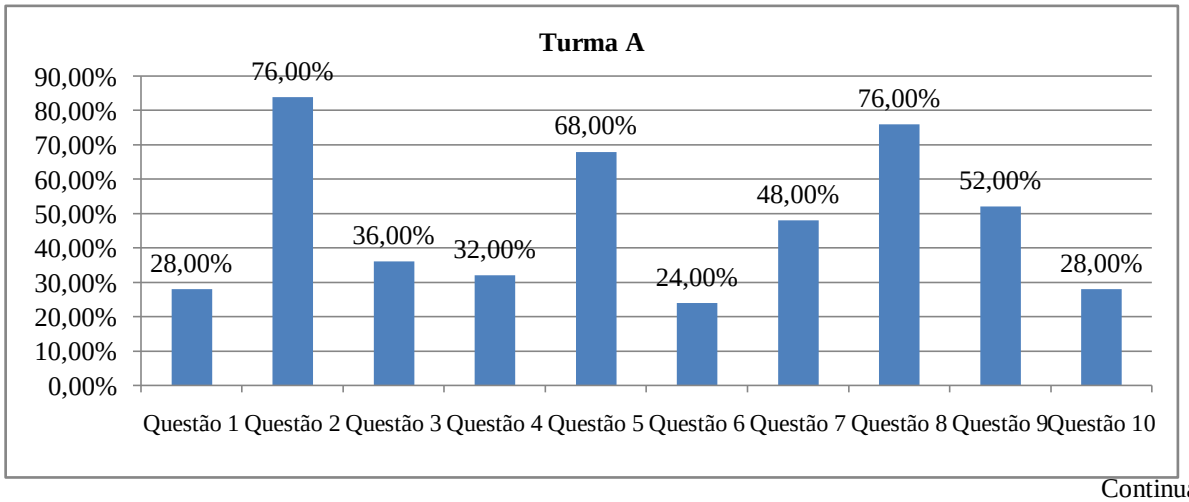
Nessa etapa da pesquisa os alunos ficaram muito preocupados em não conseguir realizar todas as questões do teste, o pesquisador deixou claro para os participantes que era um teste para conhecer os conhecimentos prévios que eles tinham sobre os conceitos de probabilidade.

- **Teste diagnóstico.**

O teste diagnóstico (APÊNDICE B) foi aplicado no início da pesquisa, nas turmas A e B, e teve como propósito verificar os conhecimentos dos alunos sobre o conceito e espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento.

Conforme mostra o gráfico1 o percentual de alunos da turma A que acertaram as questões 1, 2, 3, 7, 8 e 9 foram proporcionalmente maior que os alunos da turma B. Ou seja das dez questões realizadas 6 questões foram acertadas por um quantitativo maior de alunos da turma A. Essas questões trataram do conceito de espaço amostral, o conceito intuitivo de probabilidade e experimentos com dados e moedas. A turma B apresentou um percentual proporcionalmente maior nas questões 4, 5, 6 e 10, que abordaram mais o uso de cálculos para sua resolução. Os resultados mostram que as duas turmas apresentaram um resultado muito próximo, demonstrando que os conhecimentos sobre os conceitos de espaço amostral e cálculo de probabilidade nas duas turmas são parecidos.

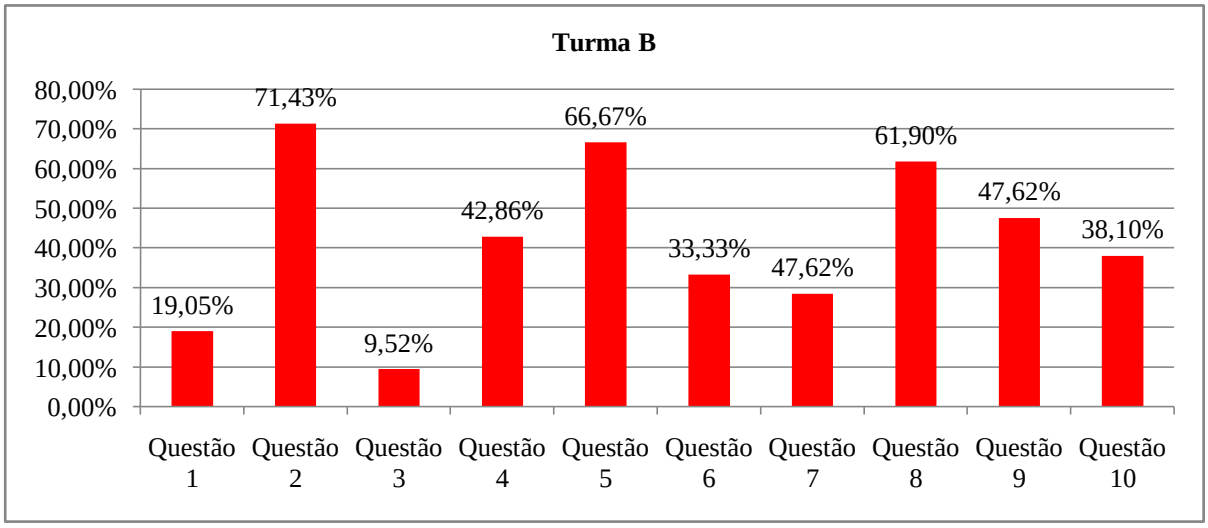
Gráfico – 1 Percentual de acertos no teste diagnóstico



Continua

Gráfico – 1 Percentual de acertos no teste diagnóstico

Continuação



Fonte: Autor

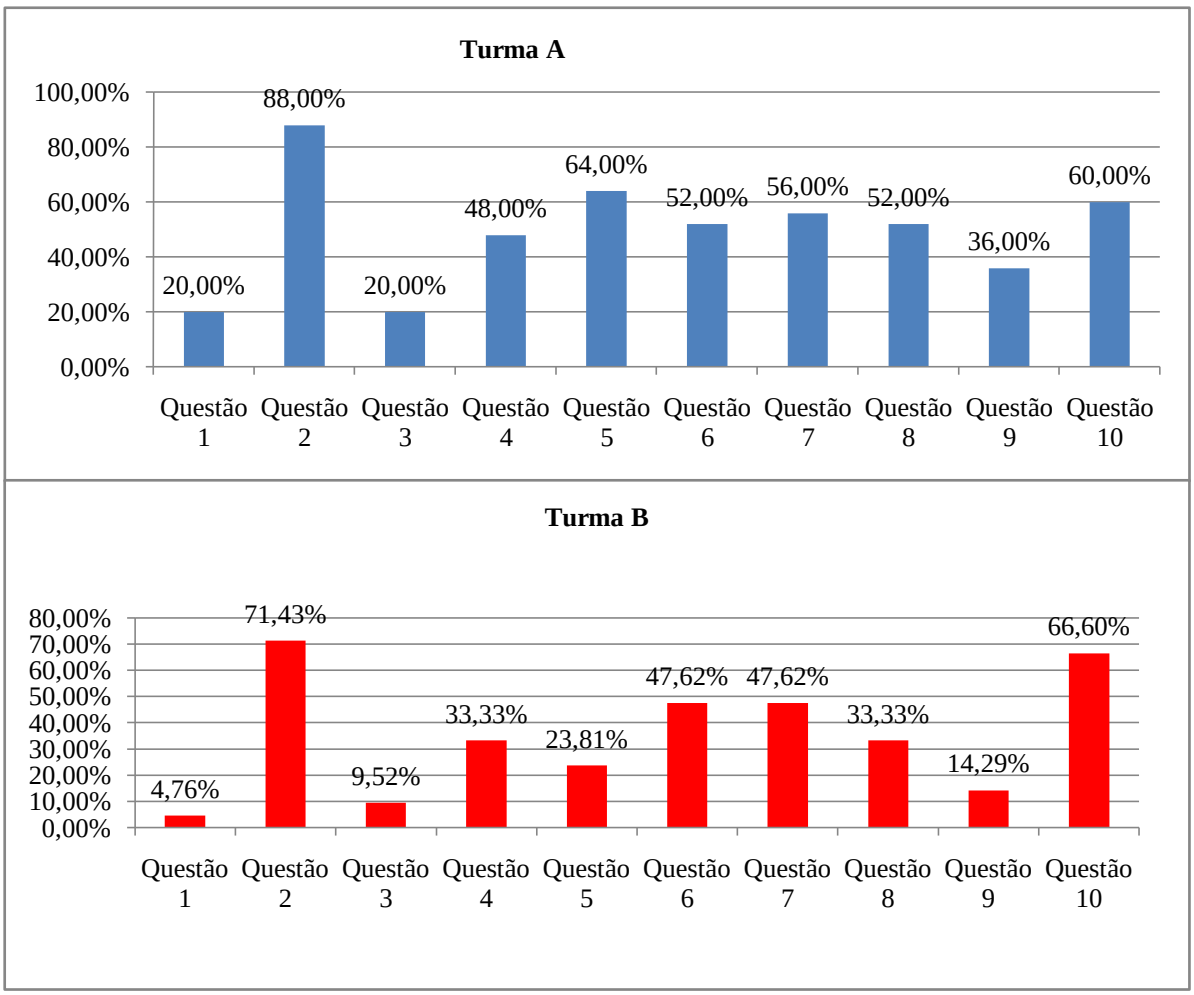
- **Teste avaliativo**

O teste avaliativo (APÊNDICE C) foi aplicado nas turmas A e B ao final das atividades com o uso dos aplicativos móveis (Gerador aleatório, A teoria da probabilidade e Calculadora de probabilidade *free*). Somente a turma A utilizou os aplicativos móveis durante as aulas que envolviam os conceitos trabalhados. Sendo assim, a turma B só utilizou os materiais didáticos tradicionais.

Considerando a devida proporcionalidade entre o número de alunos das duas turmas, podemos observar de acordo com o gráfico 2 que o quantitativo de alunos da turma A que acertaram as questões de 1 até 10 foi maior que o quantitativo de alunos da turma B. O percentual de alunos da turma A que acertaram as questões 1, 2, 3, 7, 8 e 9 foram proporcionalmente maior que os alunos da turma B. Ou seja das dez questões realizadas todas as questões foram acertadas por um quantitativo maior de alunos da turma A.

Levando em consideração todos os fatores que são implicados no processo de aprendizagem, podemos verificar por meio do gráfico 2 que a turma A apresentou um desempenho melhor que a turma B.

Gráfico – 2 Percentual - acertos no teste avaliativo



Fonte: Autor

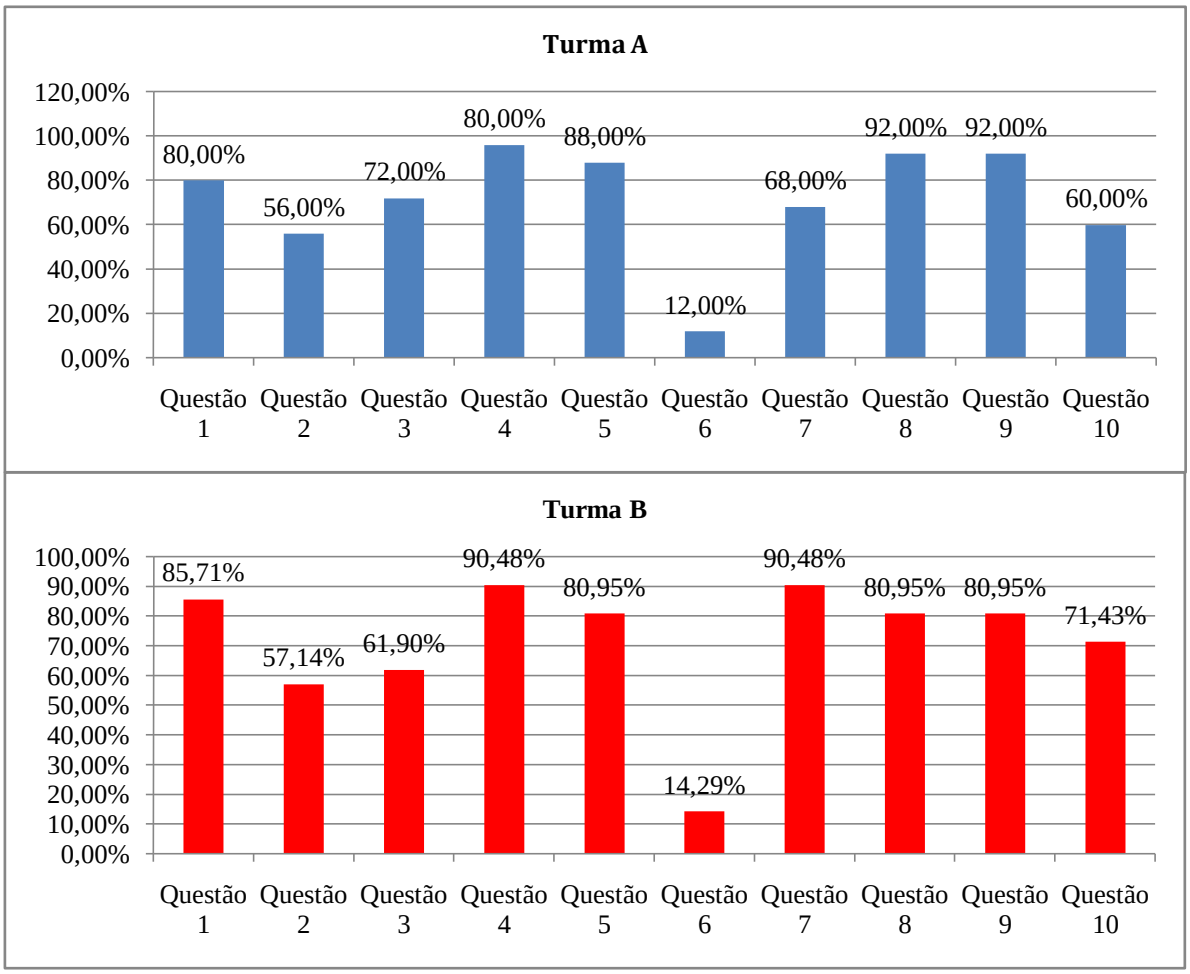
- **Teste sobre os conceitos de Medidas de Tendência Central e Medidas de Dispersão.**

Esse teste foi aplicado para as duas turmas que participaram da pesquisa e teve como objetivo verificar se os alunos adquiriram as habilidades e competências referentes aos conceitos trabalhados. O teste (APÊNDICE D) contou com dez questões de múltipla escolha e foi aplicado no final da etapa 2 da pesquisa de campo, onde todos os alunos utilizaram os aplicativos móveis selecionados para essa etapa.

Conforme mostra o gráfico 3 o percentual de acertos das duas turmas demonstram que os alunos apresentaram, proporcionalmente, o mesmo percentual de acerto. A turma A apresentou um percentual maior de alunos que acertaram nas questões 3,5, 8 e 9 em quanto a turma B apresentou um percentual maior nas questões 1, 2, 4, 6 e 7. A partir desses resultados podemos verificar que as duas turmas apresentaram desempenho similar. Sendo assim, o uso

dos aplicativos móveis educacionais pelos alunos das duas turmas mostraram resultados parecidos. Ou seja, os aplicativos móveis favoreceram a aquisição de habilidades e competências para os dois grupos que usaram.

Gráfico 3- Percentual - acertos do teste sobre estatística

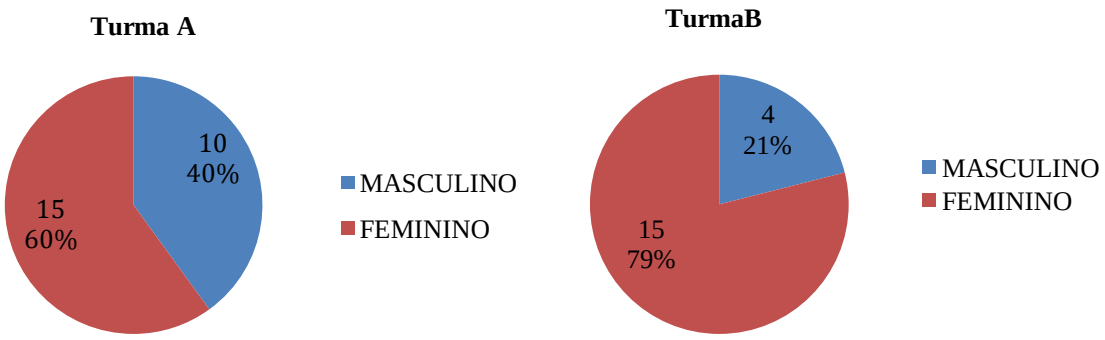


Fonte: Autor

- **Dados sobre os estudantes**

Sexo dos alunos: As duas turmas apresentaram o percentual maior de educandos do sexo feminino. Porém a turma B possui uma amplitude maior com relação a turma A, como mostra o gráfico 4. A partir das observações no campo de pesquisa percebemos que esse percentual maior se justifica, pois a unidade escolar encontra-se em uma área socialmente carente, e muitas dessas alunas, segundo os próprios relatos, tiveram que abandonar os estudos, pois foram mães muito cedo e não tinha com quem deixar os filhos, dessa maneira, tiveram que esperar os filhos crescerem um pouco mais para retornar a sala de aula.

Gráfico 4- Percentual - sexo dos alunos

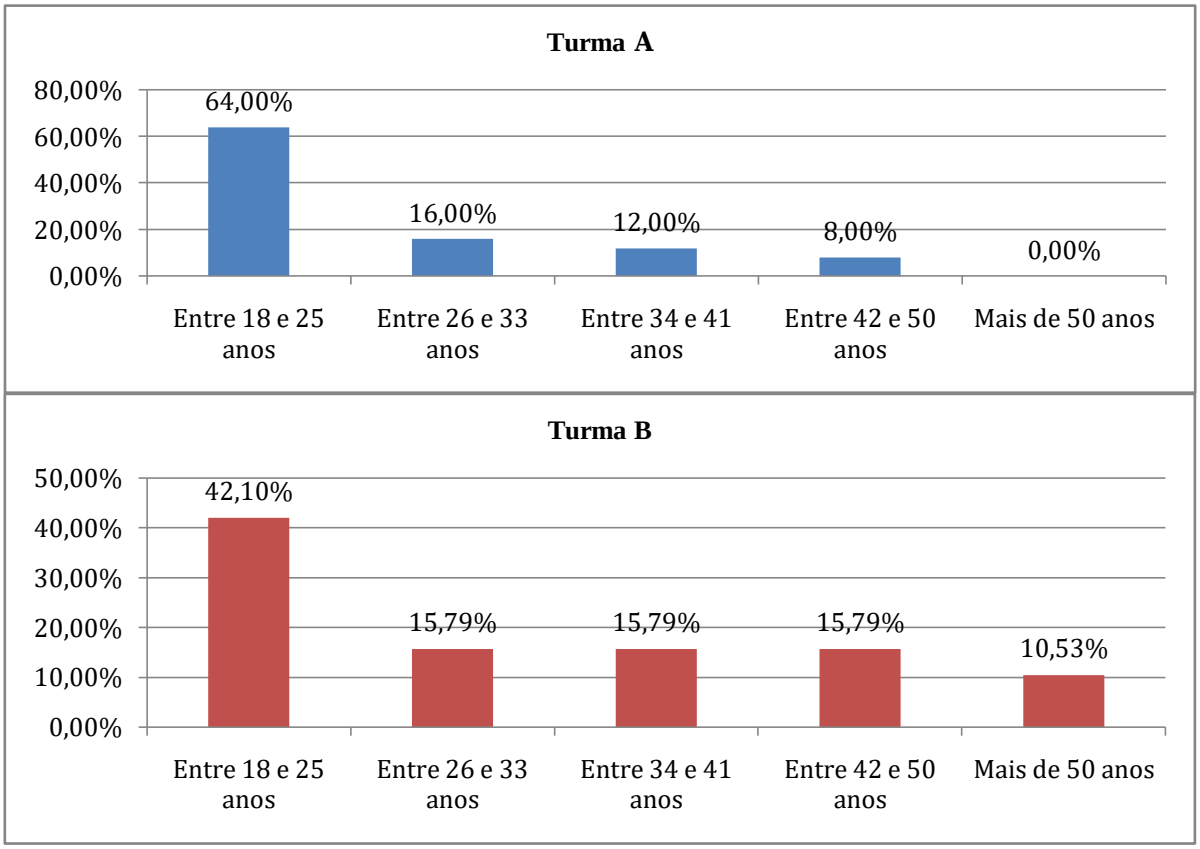


Fonte: Autor

Faixa etária: A partir do gráfico 5 podemos observar que a turma A possui mais de 60% dos alunos com idade entre 18 e 25 anos e que não tem nenhum aluno com mais de 50 anos. A turma B é formada por quase 60% dos seus alunos na faixa etária com mais de 25 anos. Ao comparar as duas turmas, a partir dos gráficos, podemos verificar que a turma A é formada, proporcionalmente, por alunos mais jovens que a turma B.

Conforme apresentado nos resultados, dos 46 alunos que participaram da pesquisa trinta estão na faixa etária entre 18 e 33 anos, ou seja, podemos classificá-los como nativos digitais, pois segundo Prensky (2010) são pessoas que nasceram a partir de 1980, sendo assim, esses alunos nasceram na era digital. Porém o quantitativo maior de alunos nessa faixa etária é na turma A. Como podemos verificar, o perfil das duas turmas segue uma tendência apresentada por Macedo (2017) que caracteriza e descreve o fenômeno da juvenilização nas turmas de EJA.

Gráfico 5- Percentual da faixa etária dos alunos



Fonte: Autor

- **Trajetória escolar dos alunos**

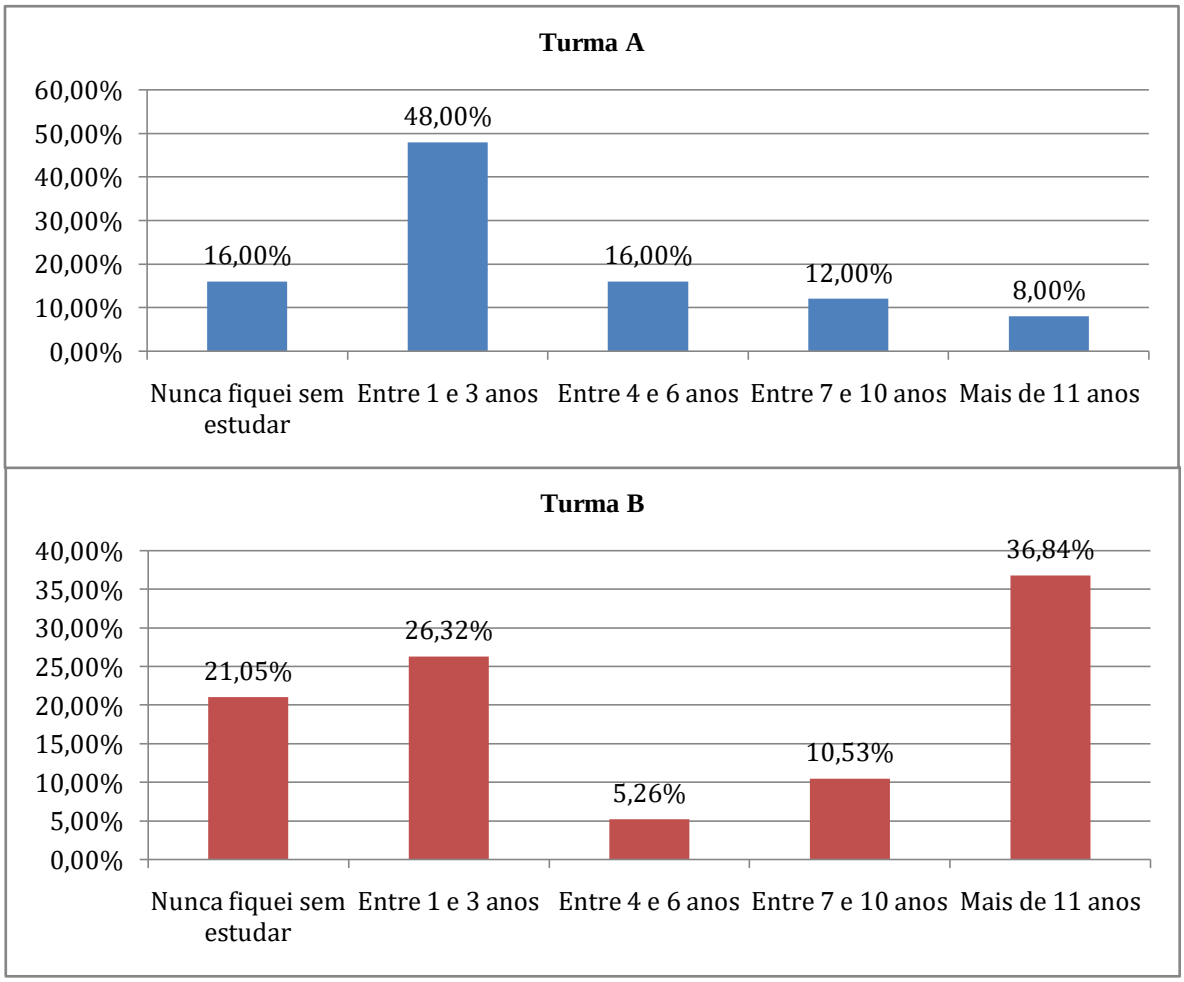
Essa etapa do questionário buscou verificar o tempo de permanecia dos alunos fora da sala de aula, e se os mesmos já possuíam alguma experiência com os conteúdos escolares estipulados para o módulo IV.

Quanto tempo você ficou sem estudar antes de se matricular na EJA Ensino Médio: como mostra o gráfico 6, podemos constatar que os alunos da turma A, em relação a turma B, ficaram um tempo menor fora da escola. 64% dos alunos da turma A ficaram no Máximo até 3 anos sem estudar. Em relação à turma B o percentual maior de alunos, aproximadamente 50%, ficaram no mínimo quatro anos sem estudar.

Como podemos observa nos percentuais dos resultados referentes ao tempo que os alunos ficaram sem estudar ou se já tinha cursado o módulo IV da EJA, vimos que dos 46 alunos que participaram da pesquisa, quinze já estavam mais de sete anos sem estudar, isso também foi refletido nas falas de alguns alunos que muitas vezes lembravam e comentavam

que ficaram muito tempo fora da escola, principalmente quando tinha alguma dificuldade para compreender os conceitos matemáticos apresentados.

Gráfico 6 – Percentual - empo que o aluno ficou fora da escola

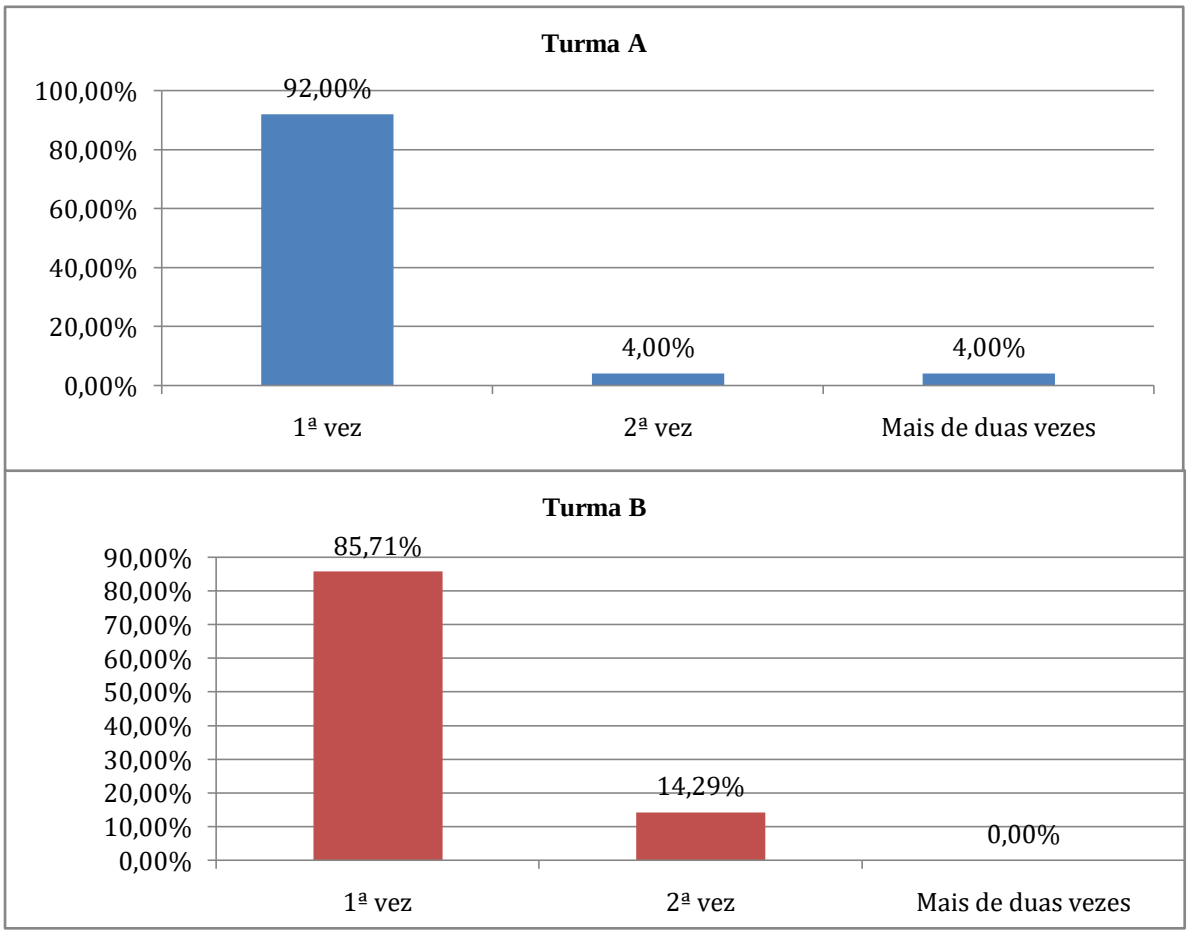


Fonte: Autor

Quantas vezes você já cursou o Módulo IV do EJA ou o 3ª ano do ensino médio regular: As duas turmas apresentam mais de 80% dos alunos cursando o módulo IV pela primeira vez. Porém o percentual de aluno cursando pela segunda vez é maior na turma B.

Podemos verificar no gráfico 7 que dos 46 alunos que participara da pesquisa, 40 estavam fazendo o módulo IV pela primeira vez, ou seja, a partir desses resultados e das observações no diário de campo, podemos constatar que embora alguns já tivessem feito esse módulo, não estavam familiarizado com os conteúdos que foram desenvolvidos na pesquisa (espaço amostral, probabilidades de eventos aleatórios, medida de tendência central e medida de dispersão). Dessa maneira, os resultados que foram obtidos nos teste não foram influenciados pelo conhecimento prévio de alguns alunos sobre os conceitos trabalhados.

Gráfico 7 – Percentual- vezes que o aluno cursou a última etapa do Ensino Médio



Fonte: Autor

- **A relação do aluno com a matemática escolar**

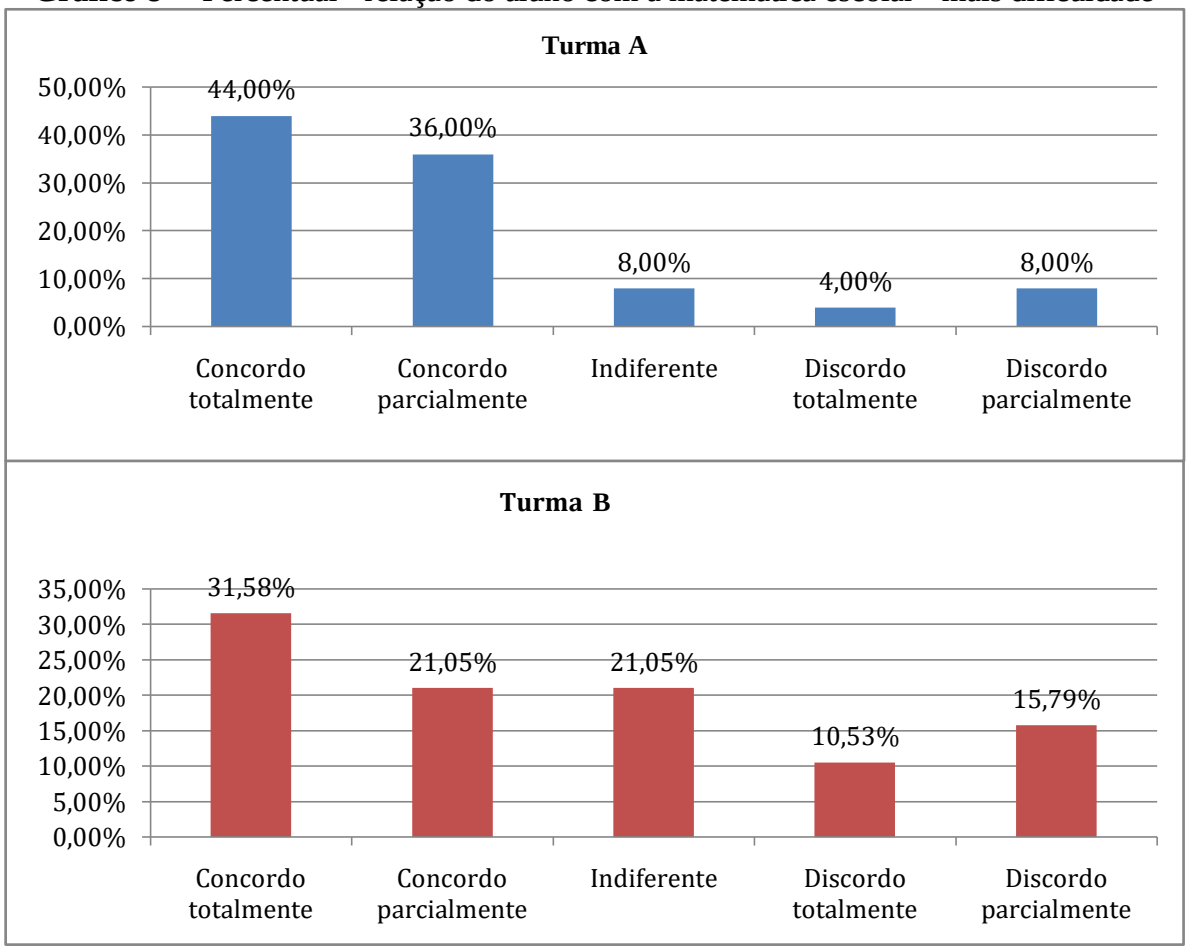
Essa etapa do questionário buscou relacionar a vivência escolar do aluno com os conceitos matemáticos. Com o intuito de estabelecer relações entre os resultados dos testes (diagnóstico e avaliativo) buscamos compreender as possíveis afinidades que os sujeitos da pesquisa têm com a matemática, e posteriormente relacionar esses resultados com os resultados dos testes e dessa forma pode refutar ou comprovar a pergunta inicial.

Para análise de etapa foram feitas as seguintes perguntas: na sua vida escolar, como você vê a matemática, essa pergunta foi subdividida em três, sendo elas:

4.3.1 Na sua vida escolar, como você vê a matemática - Matéria que tenho mais dificuldade.

Como podemos observar no gráfico 8 80% da turma A concorda totalmente ou parcialmente que tem dificuldade com a matemática escolar. Já a turma B, apresenta 52% dos alunos concordando totalmente ou parcialmente que tem dificuldade com a matemática.

Gráfico 8 – Percentual - relação do aluno com a matemática escolar - mais dificuldade

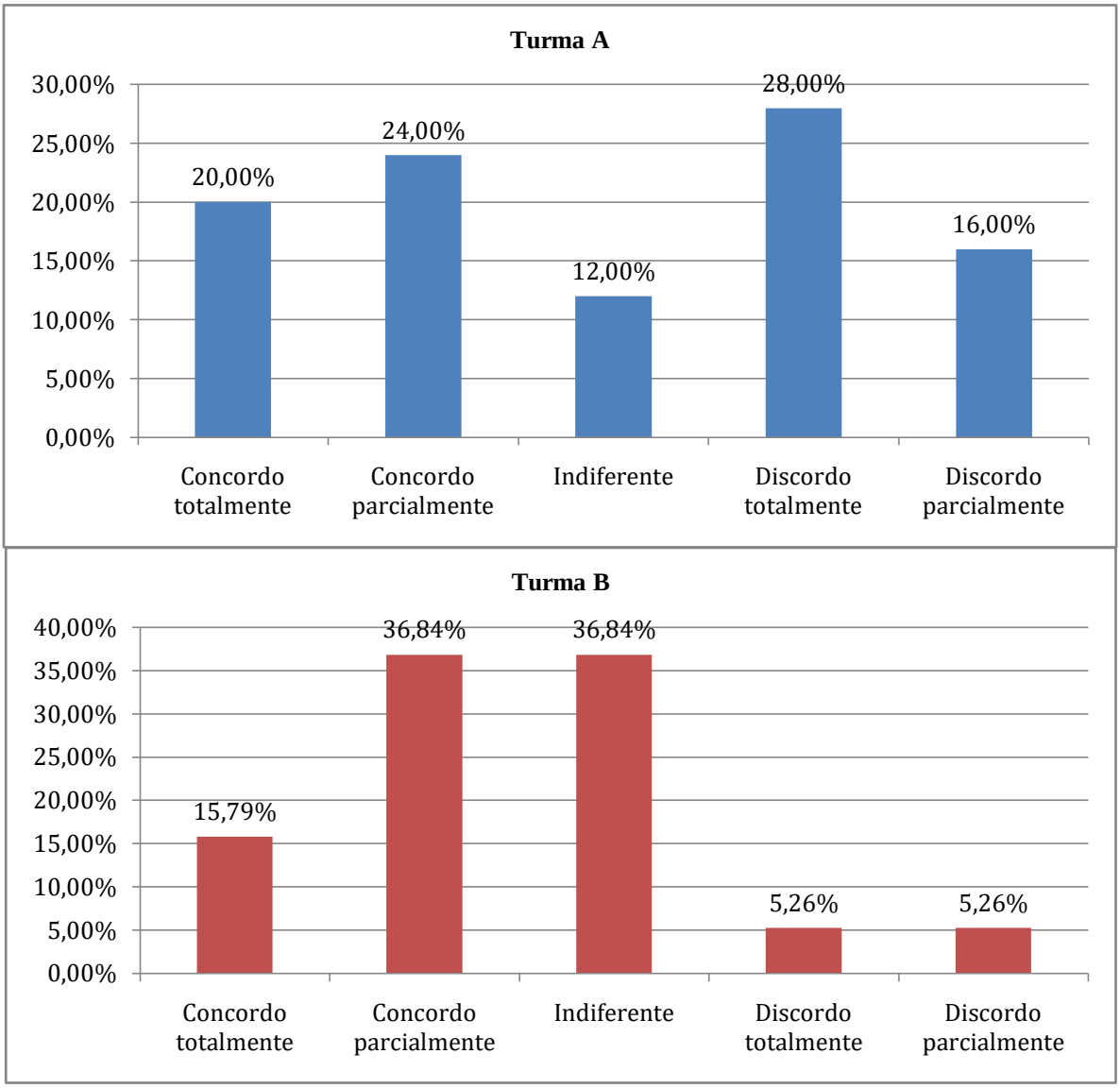


Fonte: Autor

Na sua vida escolar, como você vê a matemática - Matéria que mais gosto.

De acordo com o gráfico 9 os alunos da turma A estão divididos pelo gosto pela matemática, sendo o percentual maior de alunos 28% discordando totalmente, ou seja, que não gostam de matemática. A turma B por outro lado apresenta apenas 5% dos alunos discordando totalmente sobre gostar de matemática. Além disso, a turma B apresenta aproximadamente 74% dos alunos que gostam parcialmente ou que são indiferentes à matemática.

Gráfico 9 – Percentual da relação do aluno com a matemática escolar - mais gosta

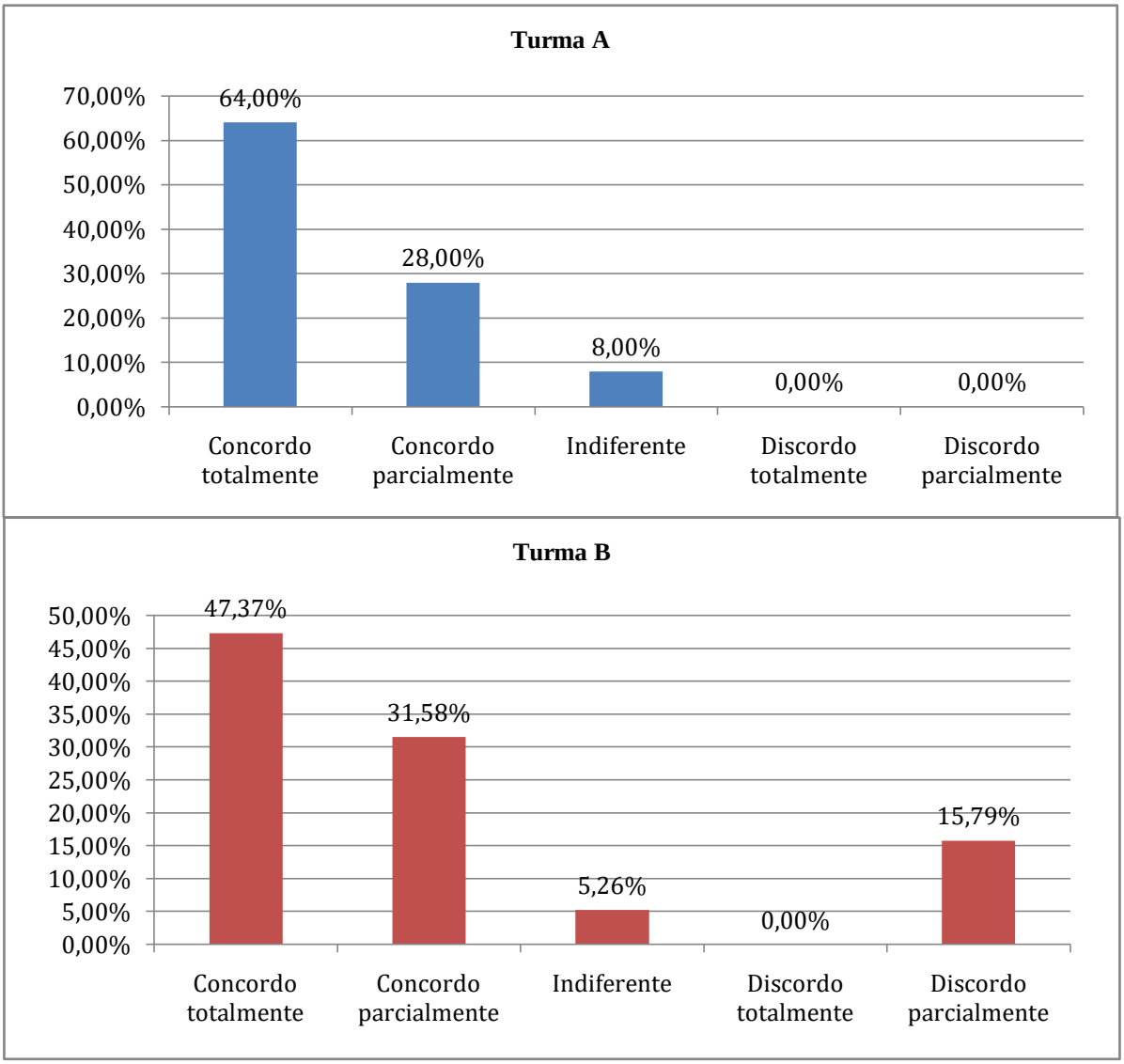


Fonte: Autor

Na sua vida escolar, como você vê a matemática - Matéria que acho mais importante.

Com relação à importância da matemática como matéria escolar, podemos observar, por meio do gráfico 10, que mais de 70% dos alunos das duas turmas concordam totalmente ou parcialmente que a matemática é uma matéria importante. Porém essa concordância é maior na turma A.

Gráfico 10 – Percentual da relação do aluno com a matemática escolar - mais importante

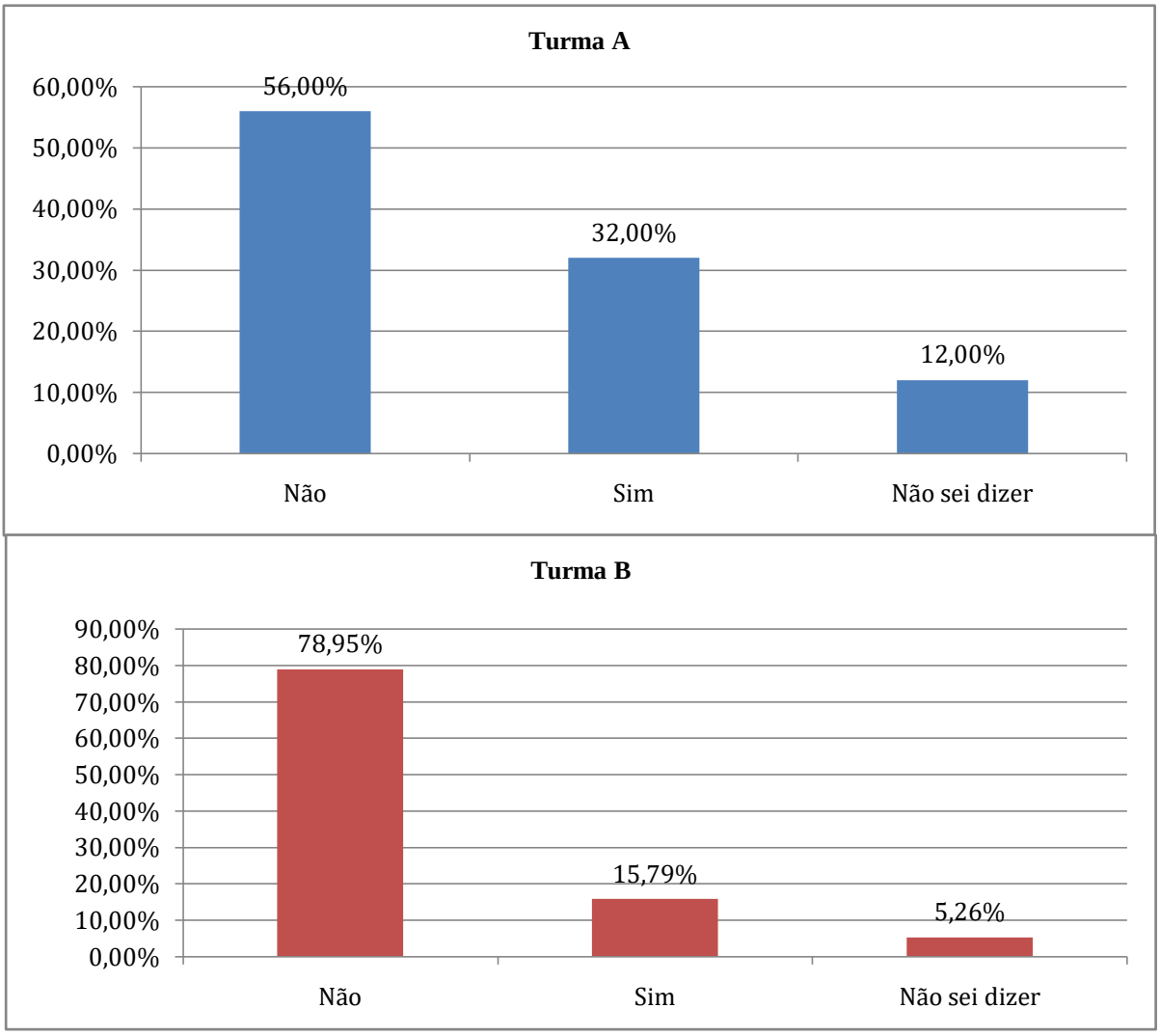


Fonte: Autor

Você já ficou reprovado (a) e/ou em dependência na disciplina de matemática?:

Como mostra o gráfico 11, a turma A em relação à turma B apresenta um percentual menor de alunos que nunca ficaram reprovados ou dependência em matemática. Ou seja, na turma A 56% dos alunos nunca foram reprovados ou ficaram em dependência, já na turma B esse percentual sobe para aproximadamente 80%.

Gráfico 11 – Percentual - reprovação ou dependência em matemática

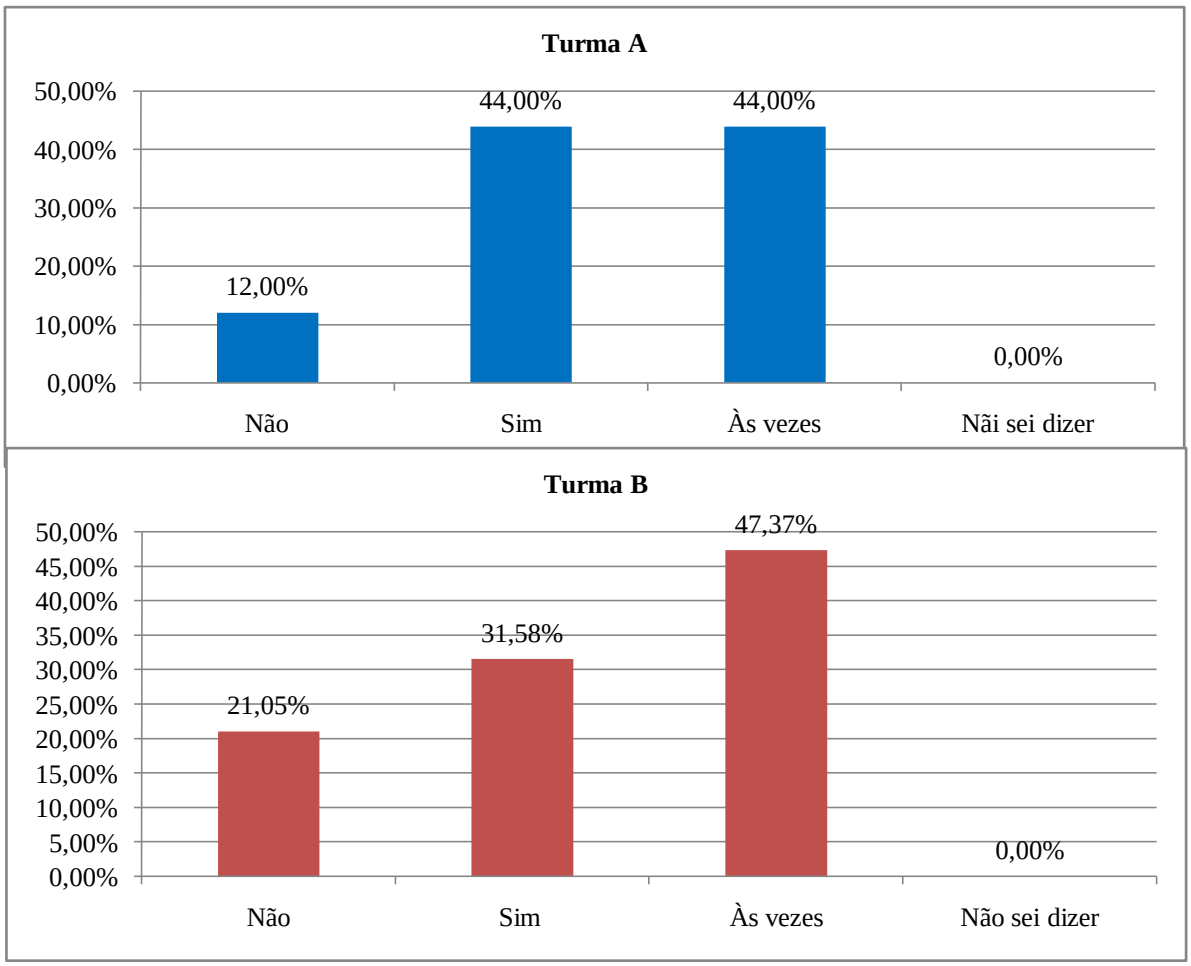


Fonte: Autor

Ao resolver um problema matemático (exercício) você busca entender a questão proposta ou busca alguma semelhança com outros que já foram resolvidos, para usar as mesmas fórmulas?

Como mostra os gráficos 12 as duas turmas apresentam um percentual alto de alunos, juntando aqueles que afirmam que sim ou às vezes, que buscam entender ou procurar semelhanças em outras questões, já resolvidas, para solucionar novos exercícios. Dessa forma, 88% dos alunos da turma A já utilizaram, pelo menos uma vez, a prática de buscar semelhança nos exercícios para solucionar outros exercícios. Na turma B esse percentual cai para 78%.

Gráfico 12– Percentual - alunos que buscam semelhança para resolver exercícios



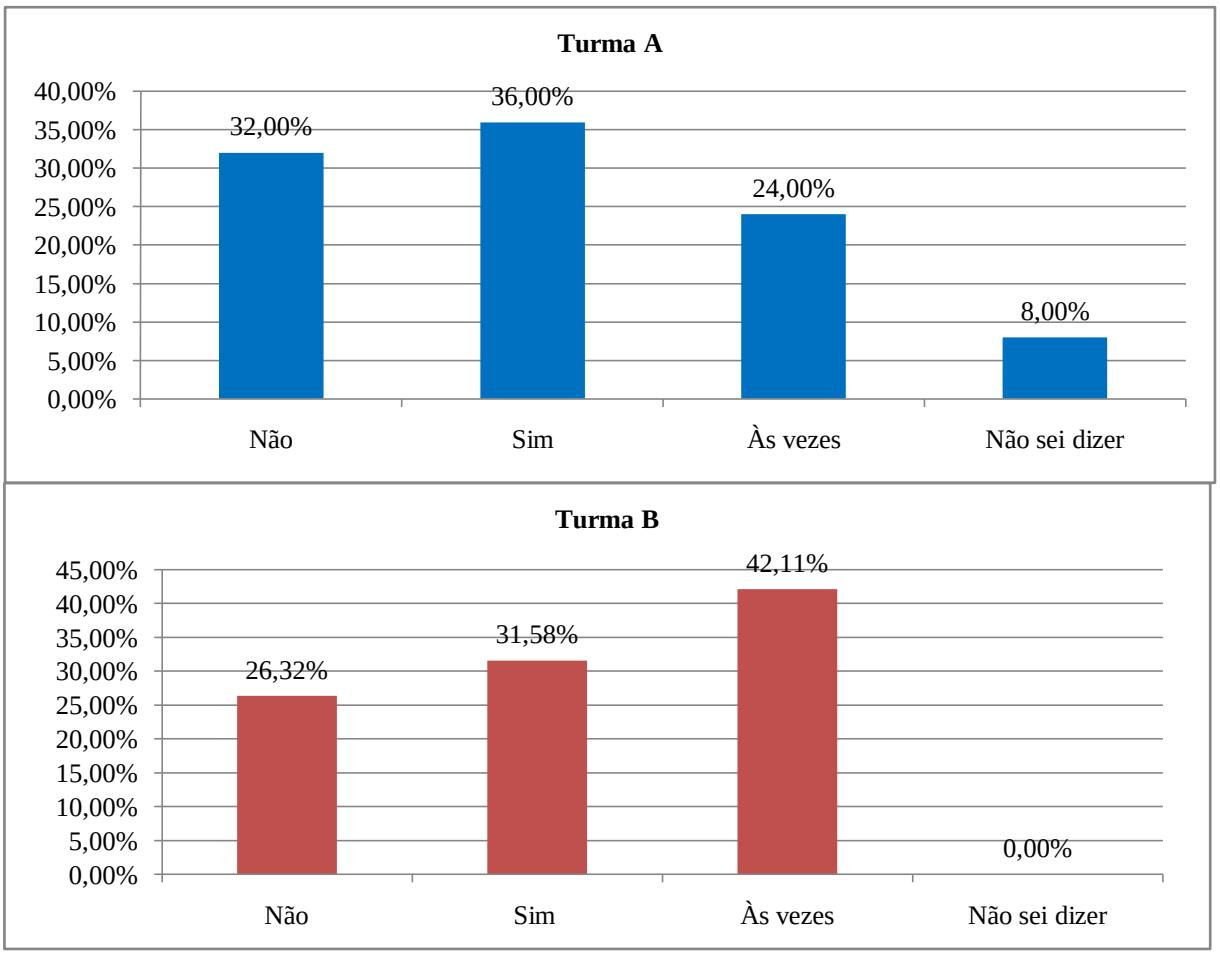
Fonte: Autor

Ao ler um problema matemático você se sente atraído (a) pela linguagem usada (linguagem matemática)?

Podemos Verificar que o percentual de alunos, nas duas turmas encontra-se bem dividido em relação à atração pela linguagem matemática. Porém o resultado da turma A em relação à turma B demonstra que a opção, às vezes, é menor, com 24% dos alunos, sendo a turma B 42% dos alunos. Como mostra o gráfico 13. Os alunos demonstraram muita dificuldades para interpretar o que os exercícios estavam pedindo, muitas vezes os alunos perguntavam ao pesquisador o que era para fazer, pois não conseguiam entender o que estava sendo pedido pelo problema. Segundo Lorensatti (2009) muitas dificuldades que os alunos apresentam para desenvolver as habilidades e competências na área de matemática deve-se as

restrições que os alunos demonstram na leitura de textos didáticos que envolvem a linguagem matemática.

Gráfico 13 – Percentual - alunos que sente atração pela linguagem matemática



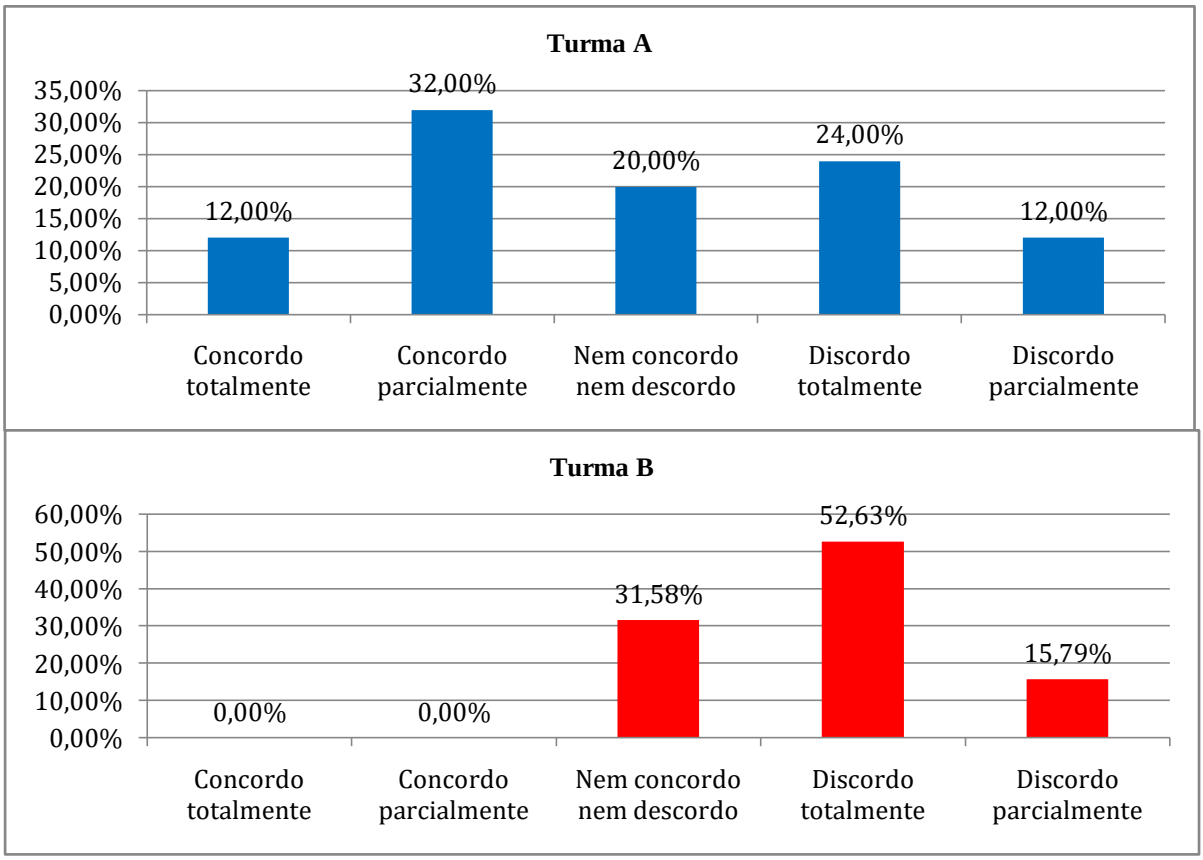
Fonte: Autor

Os métodos convencionais (quadro, livros, exercícios em folhas, caderno) utilizados pelos professores para expor e trabalhar os conteúdos de matemática dificultam o seu entendimento sobre a matéria.

Conforme observado no gráfico 14 a turma A apresenta 44% dos alunos concordando totalmente ou parcialmente com as dificuldades em entender os conceitos matemáticos por meio dos métodos convencionais. A turma B demonstra o contrário, 67% dos alunos discordam totalmente ou parcialmente sobre as dificuldades de entendimento da matéria por causa dos métodos convencionais de ensino. Podemos inferir que o percentual de discordância da turma B, pode ser determinado pela faixa etária dessa turma B, pois a relação da idade com os métodos convencionais remete as práticas escolares tradicionais onde os

alunos mais velhos consolidaram boa parte do período escolar. Embora a escola atual tenha mudado; algumas práticas ainda encontram-se muito enraizada, principalmente aquelas ligadas ao não uso das tecnologias digitais.

Gráfico 14 – Percentual – dificuldade com os métodos convencionais



Fonte: Autor

A relação do uso dos aplicativos móveis em sala de aula e a aprendizagem.

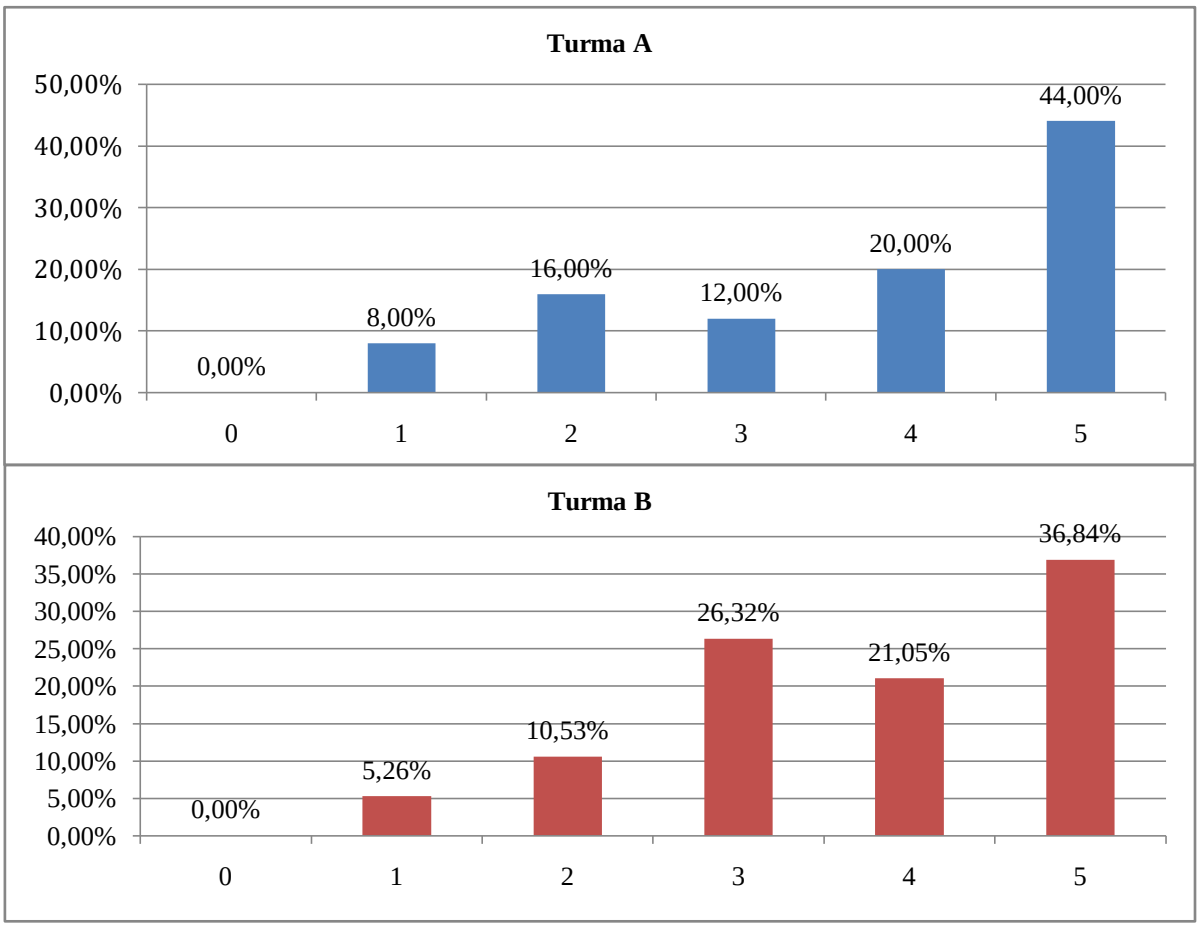
Nessa etapa do questionário abordamos questões referentes à avaliação do uso dos aplicativos móveis como recurso didático, na perspectiva dos alunos. As perguntas foram estruturas a partir do seguinte questionamento: quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação à aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito).

Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação à aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito) - Compreender os conceitos trabalhados.

Conforme mostra o gráfico 15, 100% dos alunos da turma A e da turma B consideram que o uso dos aplicativos móveis como recurso didático, em menor ou maior grau, possibilitou a compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados.

Para ilustrar melhor esses percentuais pegamos a fala do aluno B1, que afirma: “consegui compreender mais e com certeza foi uma maneira diferente de atrair meu interesse”.

Gráfico 15 – Percentual - conteúdos matemáticos por meio dos aplicativos móveis.



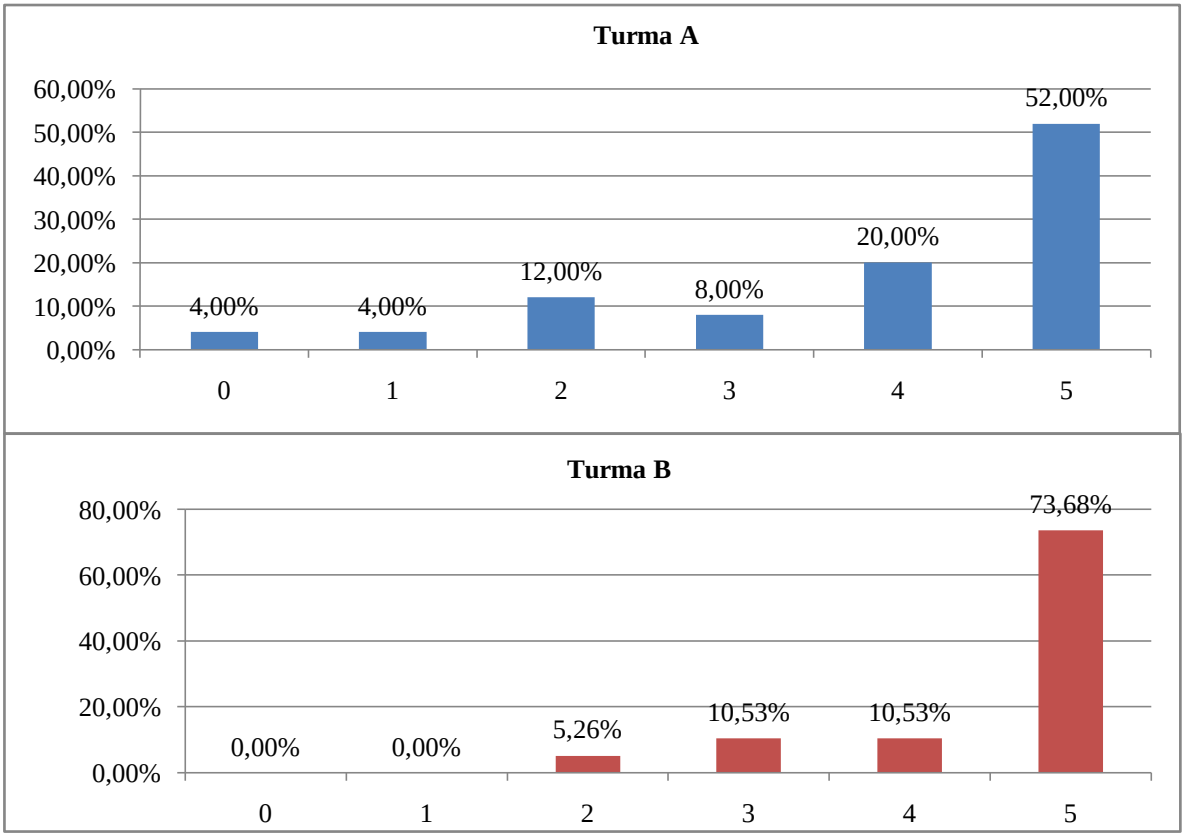
Fonte: Autor

Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação à aprendizagem dos conceito matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito) - Resolver os exercícios propostos

De acordo com o gráfico 16, 98% dos alunos da turma A e 100% dos alunos da turma B consideram que o uso dos aplicativos móveis como recurso didático, em menor ou maior grau, ajudou a resolver os exercícios propostos. Ainda segundo o gráfico 13, 52% dos alunos da turma A consideram que o uso dos aplicativos possibilitou muito a resolução dos

exercícios. Na turma B o percentual é de 72% , demonstrando que mais da metade dos alunos das duas turmas admitem que o uso dos aplicativos móveis facilitou a resolução dos exercícios. Esses percentuais podem ser traduzidos nas palavras da aluna A1 que diz: “ótima experiência para mim que sou péssima em números e em compreender desde criança. Até me ajudou e me facilitou muito”. A partir do uso dos aplicativos os alunos passaram a resolver um número maior de exercícios. Além disso, passaram a ter mais confiança na hora de resolver os exercícios, isso fica bem claro nas palavras da aluna B2, “eu gostei, como tenho um pouco de dificuldade em matemática os aplicativos lhe dar mais segurança ao realizar as atividades”. O uso dos aplicativos moveis educacionais em sala como auxilio para resolver os exercícios demonstrou ser eficaz.

Gráfico 16 – Percentual – uso dos aplicativos para resolução de exercícios



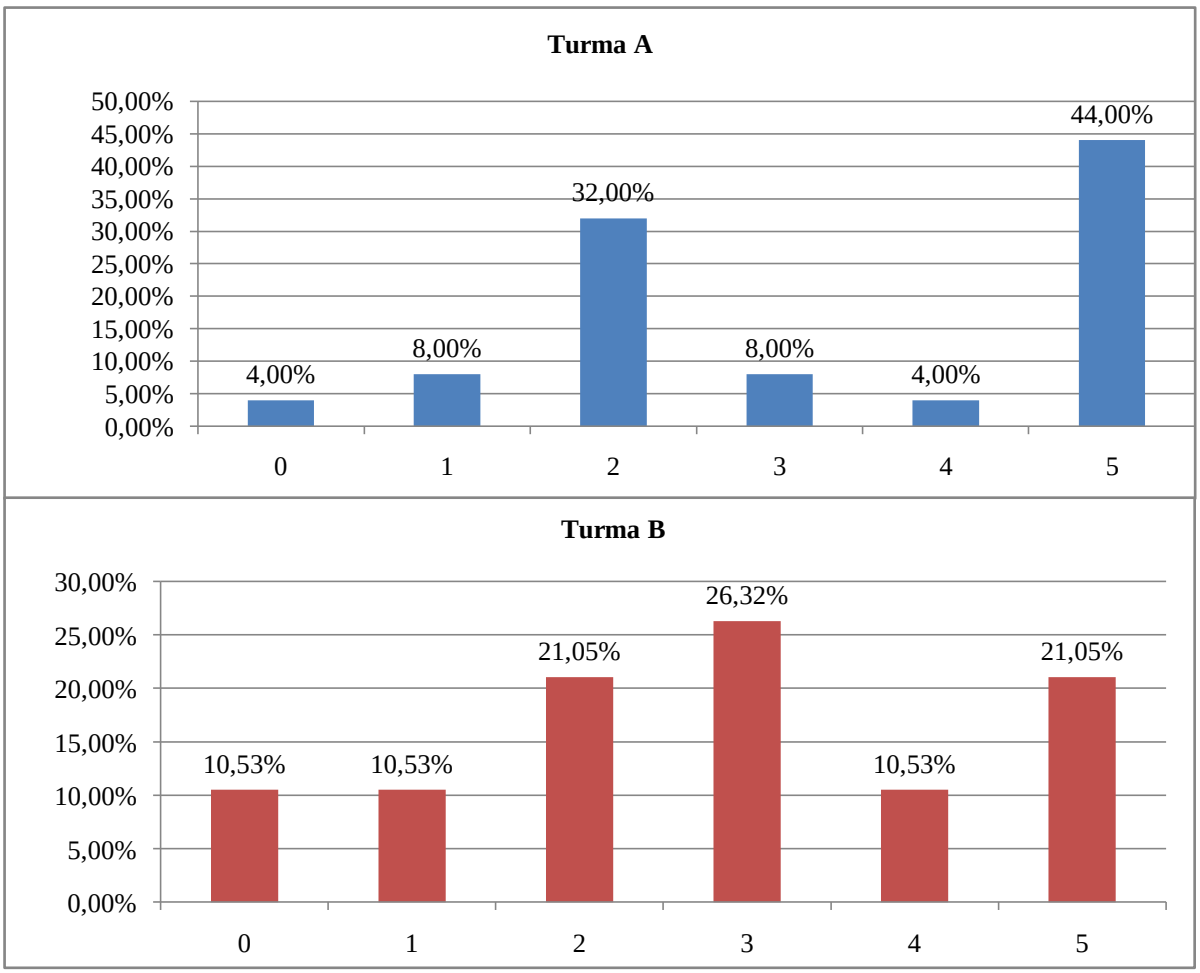
Fonte: Autor

Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação à aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito) - Estudar fora da sala de aula (outros ambientes)

A partir dos dados extraídos do gráfico 17 podemos constatar que, para 96% dos alunos da turma A e 90 % dos alunos da turma B, o uso de aplicativos educacionais como recurso didático pode possibilitar o estudo fora da sala de aula. Quando olhamos apenas para a opção possibilita muito encontramos os seguintes resultados, turma A 44% e turma B 21%.

Esses resultados demonstram que o uso dos aplicativos educacionais possibilita o estudo não apenas na sala, mas em qualquer lugar, como esclarece a falada aluna A2, " Foi muito bom pelo simples fato da clareza e facilidade de nos esclarecer as atividades que são dadas em sala ou até mesmo em casa. Isso tem me ajudado mesmo, gostei de ter usado e vou continuar usando e vou indicar para os meus filhos que estão em sala também". Para o aluno A3 "Esse uso do aplicativo foi uma ótima motivação para entender a matemática, ajudou facilitou a sanar as dificuldades matemáticas fora da escola, por exemplo, eu que trabalho, em horário vago podemos usar o aplicativo sem nenhuma dor de cabeça". Os aplicativos podem ajudar os educandos que trabalham, que é uma característica dos alunos da EJA.

Gráfico 17 – Percentual da possibilidade de uso dos aplicativos fora da sala de aula.

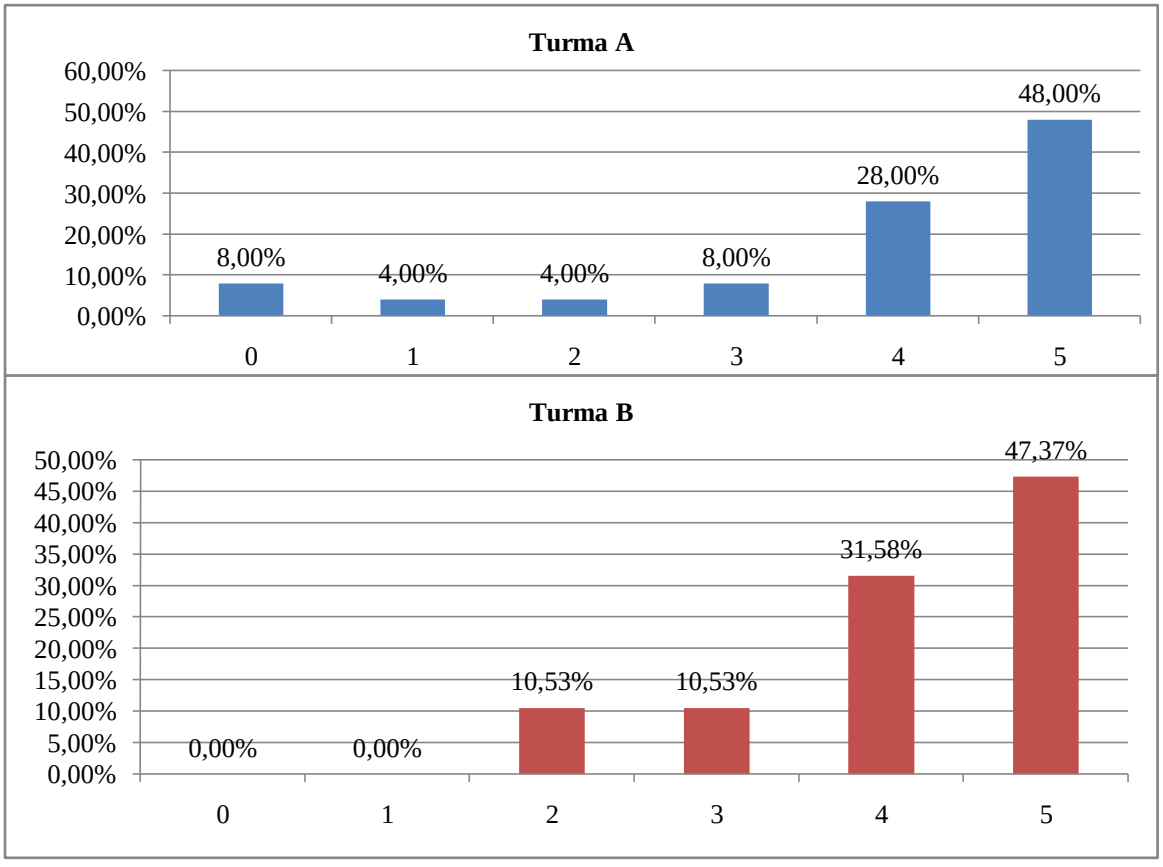


Fonte: Autor

Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação a aprendizagem dos conceito matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito) - A aula ficar mais atrativa.

Observando o gráfico 18 constata-se que 88% dos alunos da turma A e 100% dos alunos da turma B consideram que o uso dos aplicativos móveis em sala de aula possibilitou tornar as aulas mais atrativas. Esses resultados também encontram respaldo no trabalho de Carneiro e Passos (2014), os autores afirmam que as novas tecnologias digitais atraem os alunos. Nesse caso na forma de aplicativos móveis educacionais. O uso dos aplicativos como recurso didático nas aulas de matemática foi descrita pela aluna A3 da seguinte maneira: “Foi mais atrativo e melhorou o meu aprendizado”, já para a aluna B4 por meio dos aplicativos “consegui compreender mais, e com certeza foi uma maneira diferente de atrair meu interesse”. O uso dos aplicativos móveis educacionais na área de matemática como recurso didático consegue tornar as aulas mais atrativas, pois a abordagem dos conceitos e a realização dos exercícios são mediadas por meio de algo que os alunos, na sua maioria, já dominam e possuem familiaridade, no caso os *smartphones* e seus aplicativos.

Gráfico 18 – Percentual - uso dos aplicativos para torna a aula mais atrativa

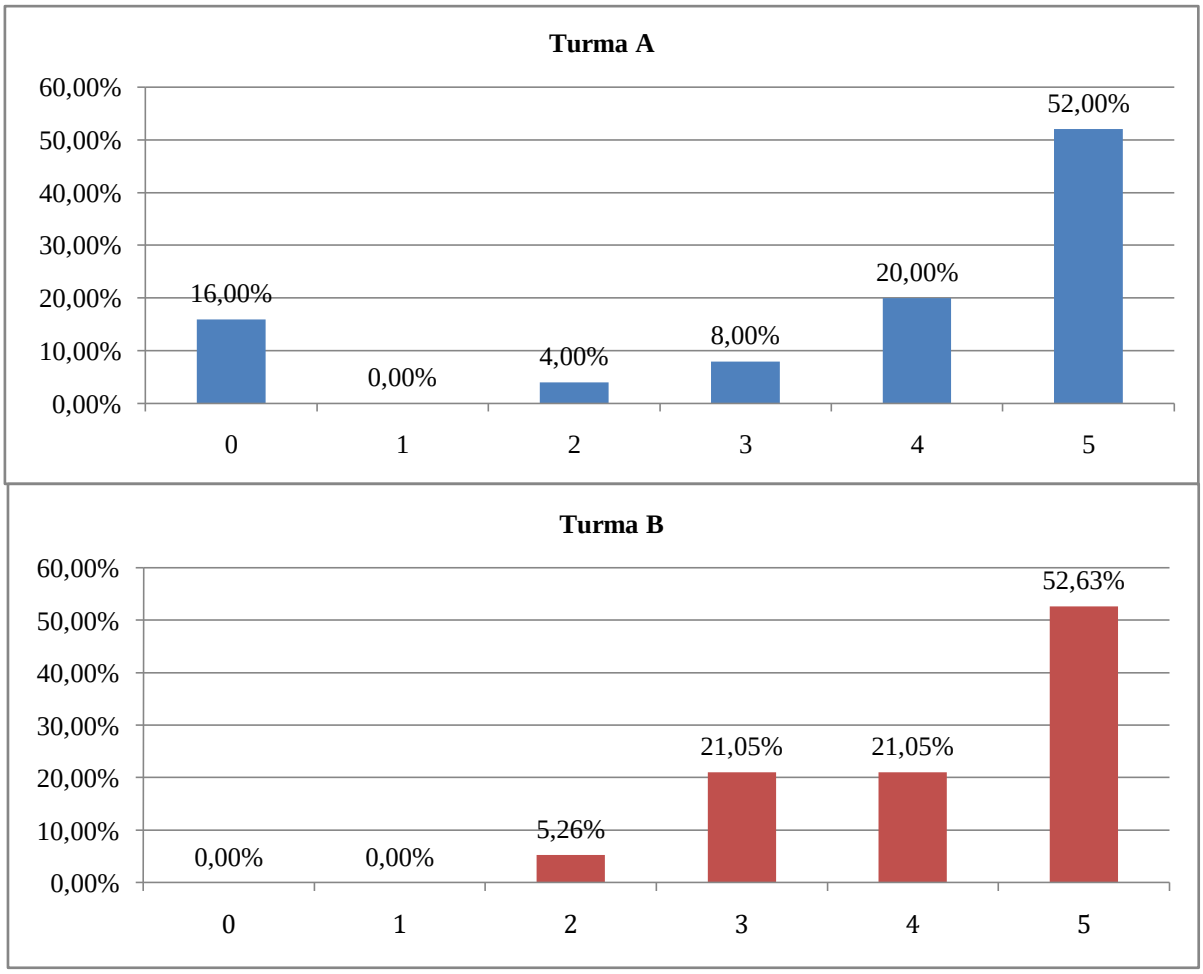


Fonte: Autor

Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação a aprendizagem dos conceito matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito) - Motivar a buscar soluções para os exercícios propostos

Como mostra o gráfico 19, 84% dos alunos da turma A e 100% dos alunos da turma B avaliam que os aplicativos móveis possibilitam motivar o aluno a buscar soluções para os exercícios. A motivação para buscar soluções para os exercícios pode ser explicada na fala da aula A4, “Bom, apesar de o primeiro momento parecer um tanto inovador, com a prática dos exercícios através do uso do aplicativo, o método acabou se tornando um facilitador para questões que a primeiro momento pareciam bem complexas”. Não tem nada mais desmotivador para um aluno, do que não conseguir fazer os exercícios, principalmente para alunos da EJA que já traz no histórico o estigma social do insucesso promovido pela cultura escolar.

Gráfico 19 - Percentual – motivação para solucionar os exercícios

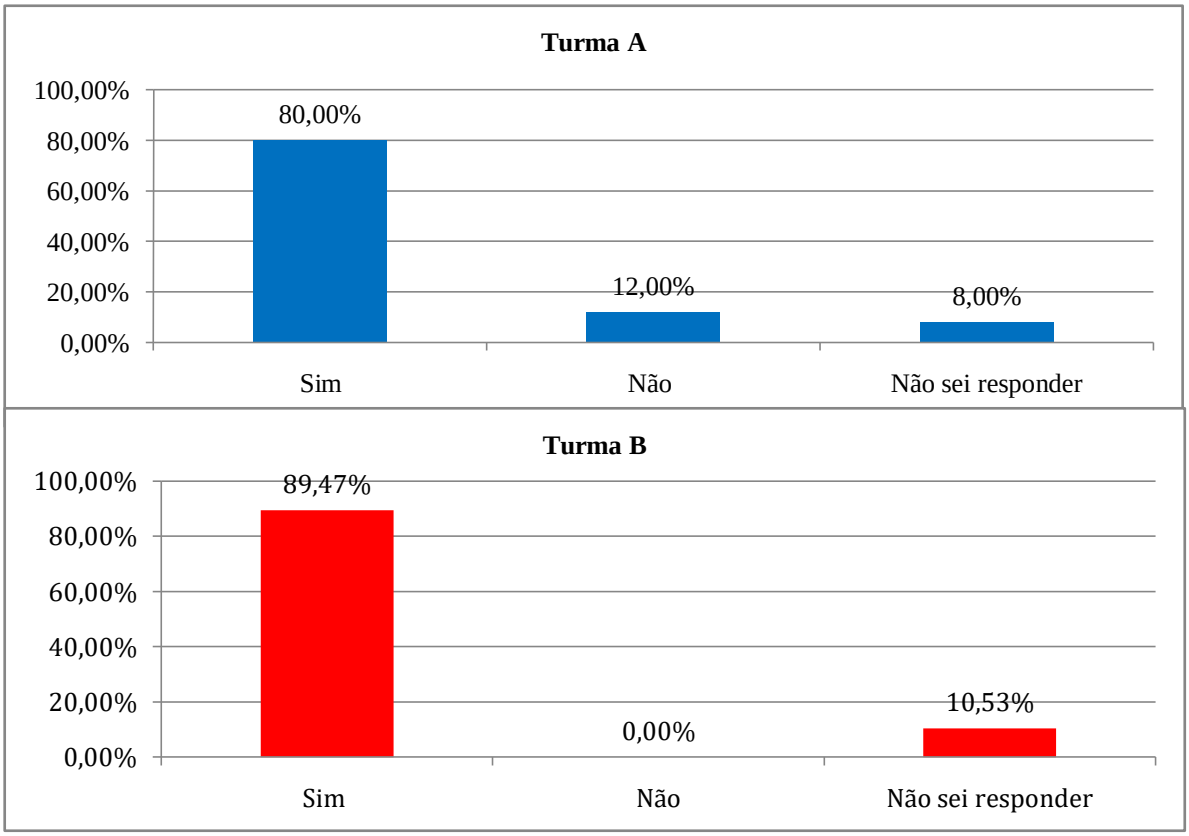


Fonte: Autor

Você acredita no potencial dos aplicativos móveis educacionais como proposta didática.

Podemos verificar, conforme o gráfico 20, que 80% dos alunos da turma A e 89% dos alunos da turma B acreditam no potencial dos aplicativos móveis educacionais como proposta didática. Esse percentual demonstra que os alunos aceitaram bem a proposta de uso dos aplicativos móveis educacionais nas aulas de matemática. Segundo a aluna B5 “Estudar com essa ferramenta disponível é de grande ajuda, pois a parte mais difícil que na minha opinião são os cálculos e a montagem do exercício, o aplicativo foi de grande valia”. Os alunos ficaram envolvidos com os aplicativos, em alguns momentos começaram a trazer outras sugestões de aplicativos que estavam utilizando.

Gráfico 20 – Percentual- os aplicativos como recurso motivador



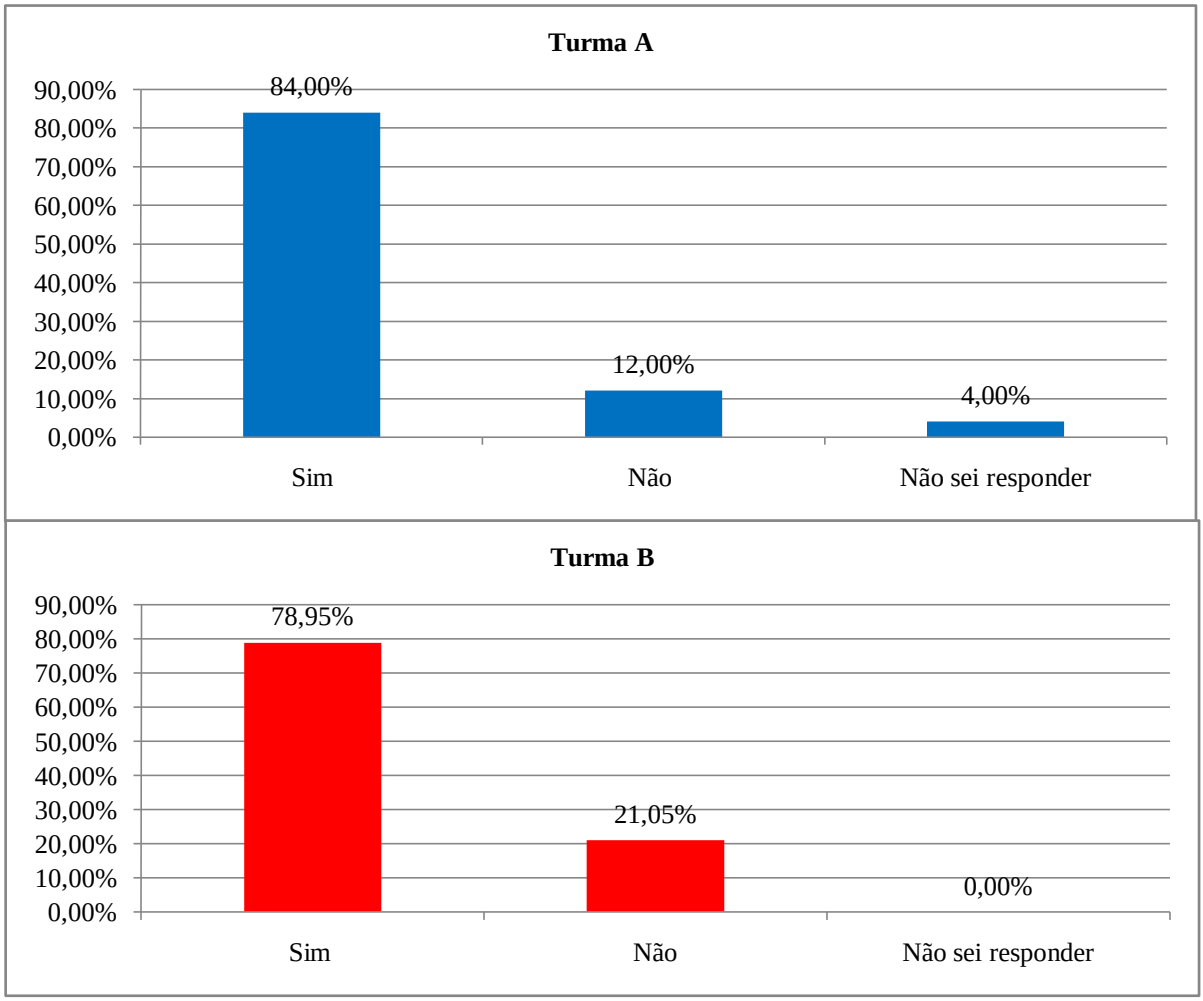
Fonte: Autor

O uso dos aplicativos móveis educacionais motivou você a aprender mais sobre os conteúdos apresentados?

De acordo com o gráfico 21 para 84% dos alunos da turma A e 78% dos alunos da turma B o uso dos aplicativos móveis educacionais em sala de aula motivou a aprendizagem

dos conteúdos matemáticos apresentados. Em vários momentos os alunos perceberam que os resultados que apareciam eram bem diferentes dos resultados que eles haviam produzido sem o uso dos aplicativos, isso gerava dúvidas e questionamentos, e consequentemente aquisição de novas habilidades e competências. Como exemplo, podemos citar que em varias ocasiões os alunos não compreendiam os resultados que apareciam em base dez, isso gerou uma nova aula, dessa forma produzindo novos conhecimentos.

Gráfico 21 – Percentual- aprendizagem matemática e os aplicativos



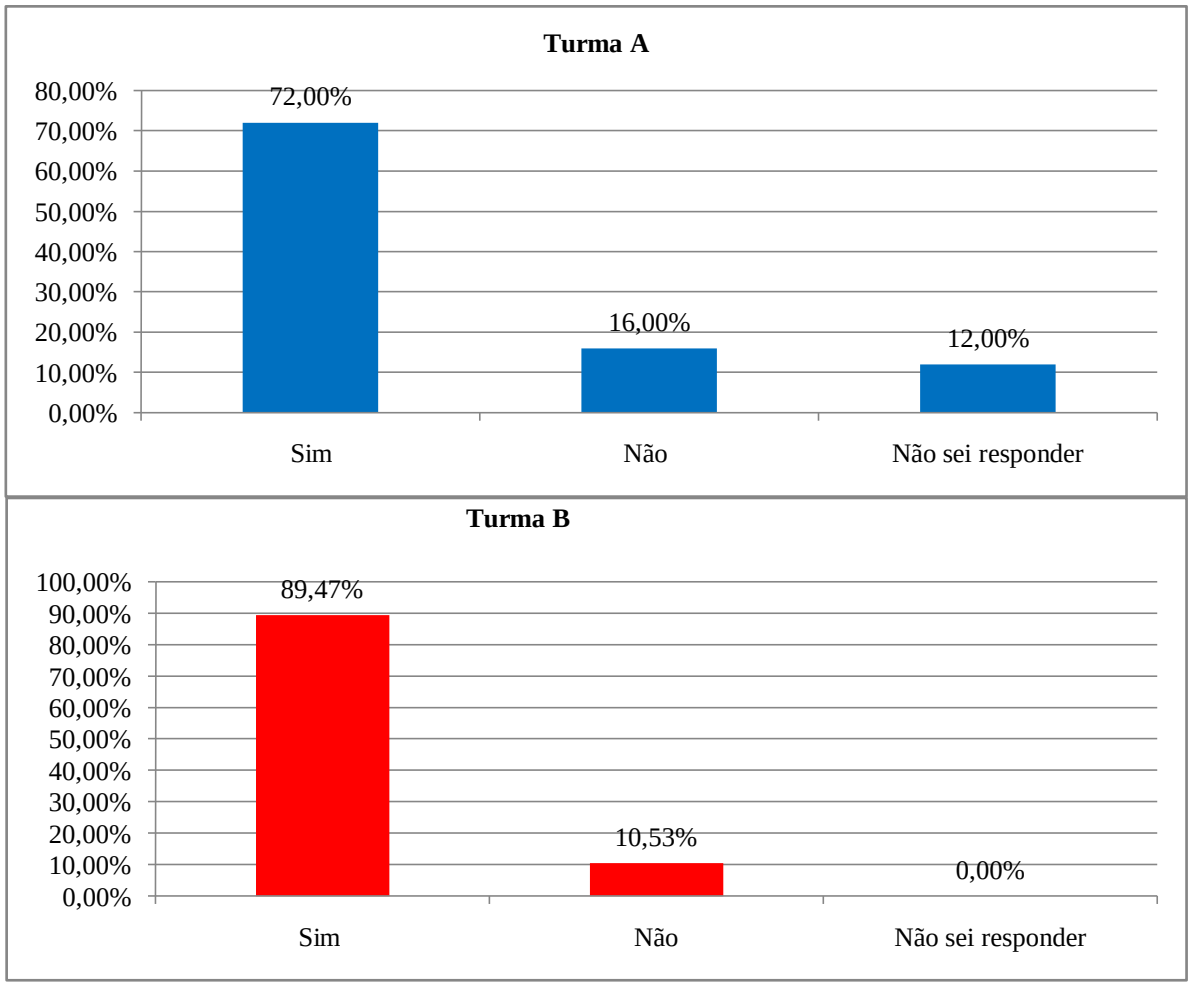
Fonte: Autor

Você usaria algum outro aplicativo móvel educacional nas outras disciplinas escolares?

O gráfico 22 apresenta os seguintes valores percentuais, 72% dos alunos da turma A e 89% dos alunos da turma B usariam aplicativos educacionais nas outras disciplinas escolares. Esses percentuais demonstram que a maior parte dos alunos vira nos aplicativos uma maneira viável e motivadora de sanar suas dificuldades, como mostra a fala da aluna B7

ao responder a pergunta, em qual outra disciplinar escolar você usaria os aplicativos móveis educacionais, “Português, pois tenho muita dificuldade pra aprender. Acho que o aplicativo iria me incentivar a gostar mais e aprender português”. Para a aluna A5 o uso seria em disciplinas que envolvem cálculos: “Usaria aplicativos relacionados a matérias de química e física, uma vez que também envolvem números e fórmulas que muitas vezes se tornam complexas para a compreensão do aluno, até mesmo pelo motivo da praticidade”. O uso dos aplicativos móveis educacionais pode ser aproveitado em várias disciplinas escolares como mostra os trabalhos de Silva (2015); Santos (2017) e Kintell (2014), que utilizaram aplicativos móveis como recurso didático em outras disciplinas.

Gráfico 22 – percentual – uso de aplicativos em outras disciplinas

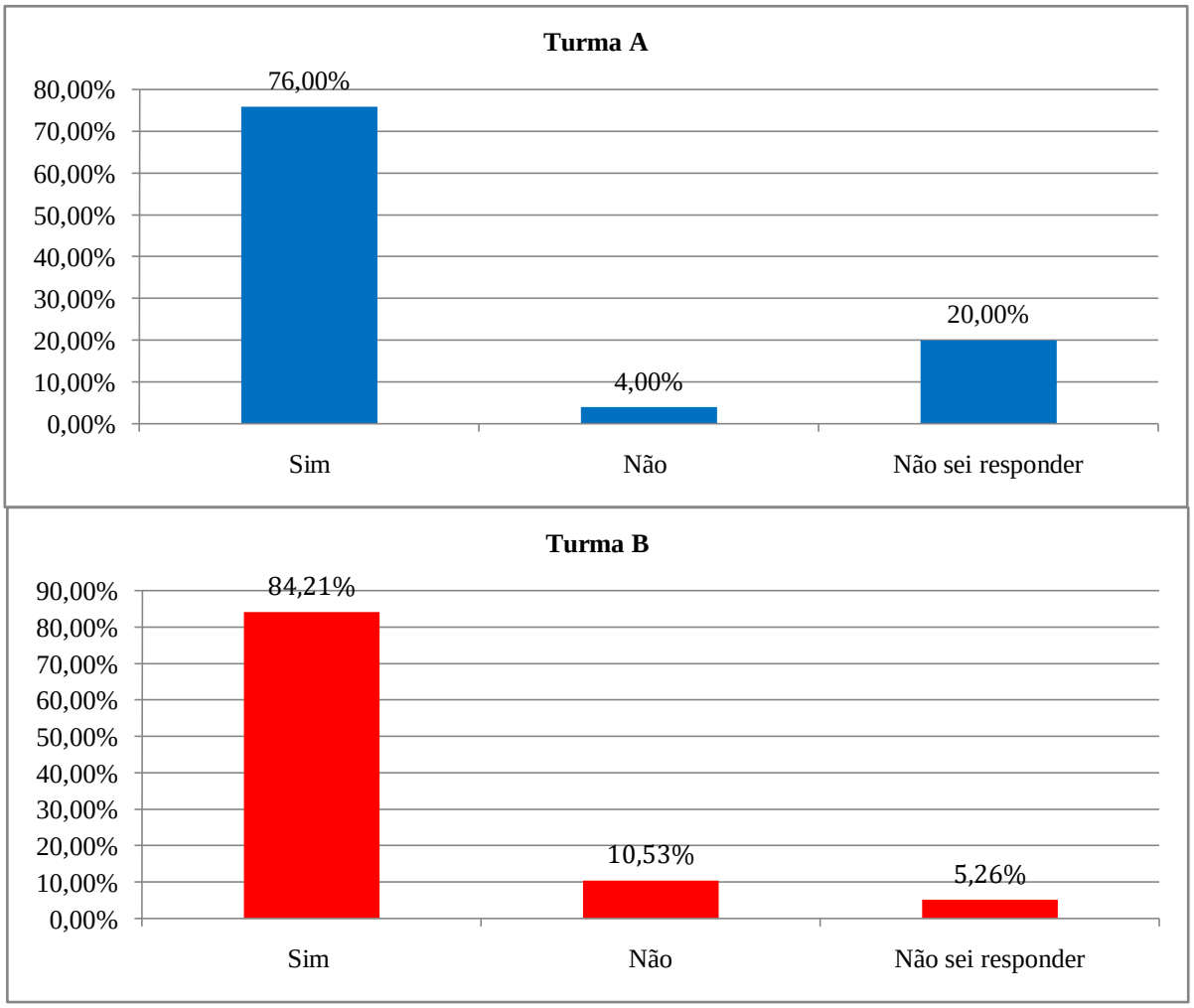


Fonte: Autor

Após sua experiência com o uso dos aplicativos móveis em sala, como auxílio didático, você indicaria para alguém que está com dificuldade com os conteúdos matemáticos?

De acordo com o gráfico 23, 76% dos alunos da turma A e 84% dos alunos da turma B, após a experiência com o uso dos aplicativos móveis em sala, como auxílio didático, indicaria para alguém, que está com dificuldade com os conteúdos matemáticos, o uso dos aplicativos móveis educacionais. Dos 46 alunos que participaram da pesquisa 37 indicariam para outras pessoas com dificuldade em matemática.

Gráfico 23 – percentual - indicação do uso para alunos com dificuldade



Fonte: Autor

Todo processo de ensino e aprendizagem apresenta vários fatores que podem favorecer ou dificultar a aquisição de habilidades e competências dos alunos. Porém o que levamos em consideração ao analisar os resultados não foi o tipo de processo de ensino e aprendizagem que foi usado, pois não houve diferenciação entre as turmas, ou seja, as mesmas explicações, exercícios e conceitos foram apresentados nas duas turmas de forma igual. A diferenciação só ocorreu no uso dos aplicativos móveis, na etapa da pesquisa de

campo, quando foram trabalhados os conteúdos sobre espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento na turma A, e na turma B a aula ocorreu de maneira tradicional. Sendo assim, levando em consideração os testes, as observações e as respostas do questionário, verificamos que os resultados apresentados nos conduziram para as seguintes conclusões.

O uso dos aplicativos móveis educacionais utilizados na pesquisa ajudou a desenvolveu nos alunos algumas aptidões - conceituais e práticas, matemáticas. Ao auxiliar os alunos nos cálculos exigidos, os aplicativos passaram a ser um agente motivador de estudos, não apenas no ambiente da sala de aula, mas no trabalho, em casa, onde pudessem estudar.

A partir do uso dos aplicativos móveis, pelos alunos, os cálculos passaram a ser mais dinâmicos e apresentados de maneira diferente daquelas que eles estavam acostumados a ver em livros e na própria correção realizada por professores. Ao se depararem com respostas muito diferentes daquelas que eles achavam, sem o auxilio dos aplicativos, os alunos passaram a questionar o por quê da diferença entre o que eles achavam como resposta e o que era apresentado pelos aplicativos, isso estimulou a busca de novas respostas e consequentemente a busca de novos conhecimentos matemáticos.

Uma das características dos alunos da EJA é fato de possuírem pouco tempo para se dedicarem ao estudo, por vários motivos, e ficarem foram das salas de aula por um tempo, esses fatores impõem uma dinâmica diferente na sala de sala, nesse sentido, os aplicativos móveis educacionais usados na pesquisa permitiram os alunos desenvolverem um quantitativo maior de exercícios. Devido a isso, acabaram sendo expostos a uma variedade maior de atividades. Ou seja, Os aplicativos móveis facilitaram o processo de aprendizagem em matemática (probabilidade e estatística).

O uso dos aplicativos móveis educacionais em sala de aula foi capaz favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade e estatística, nos alunos do EJA Ensino Médio.

5. CONCLUSÂO

Neste capítulo fizemos uma retomada da pesquisa, que abordou o uso das novas tecnologias digitais como proposta didática, mais especificamente os aplicativos móveis educacionais como recurso didático no ensino da matemática na Modalidade de Ensino EJA Ensino Médio.

Nas últimas décadas o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas brasileiras tem se tornado um desafio, quanto à qualidade e a equidade desse processo. Dados das principais avaliações (Prova Brasil, PISA) mostram que existe uma disparidade entre os resultados que os alunos apresentam e os que deveriam ser os ideais. Quando restringimos esses resultados aos conteúdos matemáticos vemos que existe a necessidade de promover ações que estimulem o interesse dos alunos em sala de aula pela matemática, principalmente em turmas de EJA, onde o interesse dos alunos pela escola é bastante reduzido. Nesse sentido as novas tecnologias digitais apresentam-se como recurso didático, além de possuir potencialidades para promover a interação entre os objetos de conhecimento e os alunos, também se apresentam como mediadoras de práticas inovadoras capazes de potencializar as habilidades e competências dos educandos, especialmente no letramento matemático.

Os aplicativos móveis educacionais usados em sala de aula como recurso pedagógica apresentam vários fatores que podem estimular o processo de aprendizagem dos educandos, sendo assim, elaboramos como objetivo geral, avaliar a aquisição de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade e estatística, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais.

Uma das principais características dos sujeitos na contemporaneidade é relacionada ao uso das novas tecnologias digitais, principalmente os *smartphones* e seus aplicativos. Os jovens/ adultos que estão inseridos nas salas de aula das turmas de EJA, também, na sua maioria, apresentam essa característica. Ou seja, os *smartphones* fazem parte do cotidiano desses alunos da EJA, porém esse uso em sala de aula é muito restrito, sendo utilizado algumas vezes como calculadora ou para se comunicar. A partir das aulas com o uso dos aplicativos móveis, com a finalidade de desenvolver os objetos de conhecimento de probabilidade e estatística, os alunos passaram a ver que os aplicativos educacionais instalados em seus aparelhos poderiam estimular a aprendizagem e facilitar a resolução de exercícios que tinham cálculos mais complexos, além de motivar a aprendizagem dos conceitos trabalhados. Devido a isso, os alunos passaram a ter mais interesse pelas aulas de matemática, e a ter mais desenvoltura com a matéria dada, gerando novos conhecimentos e

adquirindo novas habilidades e competências na matemática, como demonstrado no capítulo 3, onde foram apresentados os resultados e discussões da pesquisa de campo.

Os objetivos específicos foram divididos em três, sendo o primeiro determinar a relação dos educandos com a tecnologia, caracterizando os mesmos na contemporaneidade tecnológica; o segundo selecionar e classificar aplicativos educativos na área da matemática a partir dos conteúdos do Ensino Médio, tendo como referência a Matriz Curricular da SEEDUC-RJ; e o terceiro avaliar a funcionalidade dos aplicativos educacionais móveis como ferramenta favorecedora do desenvolvimento de habilidades e competências na área de matemática.

No primeiro objetivo específico abordamos as mudanças ocorridas nos sistemas de ensino e o papel da escola ao longo das décadas no Brasil. Assim como, as mudanças ocorridas no ensino da matemática. A escola brasileira vivenciou períodos de mudanças quanto ao conceito de qualidade e equidade. As propostas educacionais colocadas em prática pela escola estipulavam padrões de qualidade, e modelos de comportamentos que só beneficiava uma parcela reduzida dos alunos, especialmente aqueles oriundos das camadas mais abastadas da sociedade. Em nome da qualidade e dos padrões de comportamento estipulados pela sociedade, e colocado em prática pelas escolas, os alunos que não se viam nessas condições, ou seja, não passavam pelo crivo dos padrões estabelecidos, eram reprovados, o que gerava exclusões e abandono. No contexto da escola como agente de exclusão, a matemática como disciplina escolar, desempenhou papel importante nesse processo. Historicamente a matemática foi vista como uma disciplina feita para poucos, dentro das escolas esse imaginário foi difundido, e colocado em prática, gerando a ideia de que o aluno que não vai bem nessa disciplina é por que não é cognitivamente capaz.

O ensino da matemática nas ultimas décadas do século XX, teve incorporada as suas práticas os novos recursos digitais, inicialmente computadores com jogos para várias finalidades pedagógicas e atualmente os *smartphones* e *tablets*. Porém esse uso requer uma ação intencional, com foco no processo de aprendizagem e nas limitações técnicas e pedagógicas que esses recursos apresentam.

Nosso segundo objetivo foi selecionar aplicativos móveis na área de matemática levando em consideração os objetos de conhecimento que atendesse o Ensino Médio, a partir da matriz curricular da SEEDUC/RJ. A busca por esses aplicativos se deu a partir *Google Play Store*, para aparelhos com o Sistema Operacional *Android*. A seleção e classificação desses aplicativos (Apêndice G), seguiram critérios técnicos e pedagógicos, definidos a partir da junção de critérios de outros autores.

A busca por recursos pedagógicos digitais (aplicativos móveis educacionais), requer do professor observações importantes quanto a finalidade, a intencionalidade, o perfil da turma e os equipamentos disponíveis. Existe uma variedade considerável de aplicativos móveis de cunho educacional, disponível para *download* em várias lojas de aplicativos, porém esses aplicativos apresentam três características que foram levadas em consideração nesse trabalho, a primeira os aplicativos que são calculadoras; que definimos como aplicativos mediadores, pois fazem a mediação entre os dados apresentados no exercícios e os cálculos gerados. Ou seja, apresentando as resposta dos cálculos para os alunos; a segunda os aplicativos que interagem, ou seja, esses aplicativos permitem que o usuário tenha opção de acerto e erro, a terceira característica é relacionada a apresentação de conceitos referentes aos conteúdos, geralmente esses aplicativos apresentam conteúdos escritos e são definidos como aplicativos conceituais.

No terceiro objetivo especifico tratamos da funcionalidade dos aplicativos educacionais móveis como facilitadores do processo de aprendizagem, nesse sentido, o uso dos aplicativos móveis em sala de aula favoreceram a aprendizagem, estimulando abordagens diferenciadas dos conteúdos e incentivando os alunos a buscarem soluções variadas para os exercícios. O uso dos aplicativos móveis como recurso pedagógico para aulas de matemática, em turmas de EJA, precisa considerar o perfil dos alunos, pois pode promover desestimulo em alunos que estão acostumados com aulas tradicionais, onde o uso do quadro é o principal recurso ou pode causar distração em outros alunos. Outro fator que precisa ser pensado na hora de optar pelo uso dos aplicativos móveis, é saber o tipo de ambiente (turno da noite com salas escuras) onde será utilizado os aparelhos com os aplicativos instalados, pois alguns alunos podem considerar que devido ao incomodo de fixar a visão na tela, esse recurso não seja capaz de favorecer a aprendizagem.

As hipóteses levantadas nesta pesquisa foram relacionadas ao uso dos aplicativos móveis educacionais como facilitadores e motivadores do processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos. A partir dos resultados obtidos na pesquisa de campo, foi possível constatar que os aplicativos móveis educacionais apresentam potencial para motivar e auxiliar os alunos na construção do conhecimento matemático. Ao longo da pesquisa a questão principal era saber se uso de aplicativos móveis educacionais em sala de aula podem favorecer o ensino e aprendizagem de matemática, especialmente, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio, diante dessa pergunta construímos nosso referencial teórico e balizamos nossa pesquisa de campo e concluímos que o uso dos aplicativos móveis educacionais em

sala de aula foi capaz favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade e estatística, nos alunos do EJA Ensino Médio.

Essa pesquisa foi desenvolvida em uma colégio estadual localizado no município de Duque de Caxias, o colégio funciona no turno da noite com turmas da EJA Ensino Médio. A escolha por essa escola deve-se ao fato de ser a única escola na região a oferece essa Modalidade de Ensino. Além disso, segundo o SAERJ/2015, os resultados dos alunos em matemática encontram-se abaixo da média estipulada.

Participaram da pesquisa 46 alunos do módulo IV, sendo os mesmos divididos em duas turmas; a turma A com 25 alunos e a Turma B com 21 alunos. Os alunos participaram da pesquisa utilizando os aplicativos móveis em sala aula de aula, estudando os conceitos de probabilidade e estatística.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de observações, realizadas no momento da pesquisa de campo, questionário e testes. Os testes foram aplicados em três momentos da pesquisa de campo, onde se buscou verificar o nível de desempenho dos alunos, tendo como parâmetro os resultados das duas turmas, ou seja, a turma A em relação à turma B. O questionário foi usado para definir o perfil dos alunos quanto à idade, sexo, tempo que ficaram fora da escola, e as aptidões e gosto pela matemática escolar. Além disso, o questionário abordou a opinião dos alunos sobre a experiência de usar os aplicativos como recurso didático. Durante o processo de pesquisa foi observado que mesmo havendo uma diferença de idade bastante ampla entre os alunos, os mesmos tiveram reações parecidas quando ao uso dos aplicativos móveis, pois inicialmente não viam nesses recursos algo que pudesse ajudá-los na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Os resultados demonstraram que dos 46 alunos que participaram da pesquisa 37 indicariam para outras pessoas, com dificuldade em matemática, o uso de aplicativos móveis como recurso didático. Além disso, 83% dos alunos usariam aplicativos educacionais nas outras disciplinas escolares. Esses percentuais demonstram que a maior parte dos alunos vira nos aplicativos uma maneira viável e motivadora de sanar suas dificuldades.

Outro resultado da pesquisa mostrou que dos 46 alunos, 78% consideraram que os aplicativos móveis favoreceram e motivaram a realização dos exercícios, estimulando outras abordagens e promovendo significados diferentes para os resultados.

O processo de construção dessa pesquisa foi divido em duas etapas, uma referente a construção do referencial teórico, que contou com levantamento de artigos, dissertações e teses sobre o uso das novas tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, devido a relevância do tema, não foi difícil encontrar esses matérias. Quanto à segunda etapa

(pesquisa de campo) tivemos dificuldades para construir uma metodologia que realmente abordasse o problema da pesquisa, por isso, coletamos os dados por meio de três instrumentos diferentes. Devido a isso, os resultados foram tabulados e analisados levando em consideração esses três instrumentos, o que gerou um atraso na conclusão da pesquisa. Além disso, como o local da pesquisa encontra-se em uma área de vulnerabilidade social, muitas vezes não podíamos terminar as atividades o que acarretou o prolongamento da pesquisa.

Como trabalho futuro, propomos a realização de uma pesquisa mais extensa que possa acompanhar e uma única turma durante os quatro módulos do EJA Ensino Médio, dessa forma desenvolver práticas metodológicas e matérias didáticos para EJA, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais. Além disso, desenvolver e ampliar novas listas de aplicativos para o ensino da matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Marcos Vinícius Mendonça; ARAÚJO J, Carlos Fernando; SILVEIRA Ismar Frango. Critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (m-learning). **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, 2015. Disponível em: < http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/544-549.pdf>. Acesso em: 12 de mar. 2018.

APLICATIVO. Dicio _dicionario da língua portuguesa. Disponível em:<https://www.dicio.com.br/aplicativo/. Acesso em: 18 set. 2017.

ARAÚJO, Ulisses Ferreira. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 12, p. 31-48, 2011. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/v/a/10046>. Acesso em: 11 ago. 2018.

ARROYO, Miguel González. Fracasso-sucesso: o peso da cultura escolar e do ordenamento da Educação Básica. ***Em Aberto,*** Brasília, ano 11, n. 53, p. 46-53, jan./mar.1992. Disponível em: < emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1834>. Acesso em 14 jul 2018.

BARBOSA NETO, José Francisco; FONSECA, Fernando de Souza da. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **CINTED-UFRGS.** V. 11 Nº 1, julho, 2013. Disponível em: < https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/41623/26403>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BARCELOS, Gilmar Texeira; BATISTA, Silvia Cristina Freitas. **Uso de Aplicativos em Tablets no Estudo de Sistemas Lineares:** percepção de licenciandos em matemática. In: **Conferência Internacional sobre Informática na Educação - tise,** 23., 2013, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, RS: PUCRS/ Universidad de Chile, 2013. p. 168-175. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/168-175.pdf.> Acesso em: 6 out. 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70, 2011.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas**. Softmat**: um repositório de *softwares* para matemática do Ensino Médio –um instrumento em prol de posturas mais conscientes na seleção de *softwares e*ducacionais. 2004. 202 f. Dissertação (mestrado em Ciências de Engenharia, na área de concentração de Engenharia de Produção). Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ. 2004. Disponível em: < http://www.geogebra.im-uff.mat.br/biblioteca/dissertacao-batista-2004.pdf> Acesso em 12 de mar. 2018.

BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e Simulação**. Lisboa, Relógio D'Água Editores, 1991.

BAUMAN, Zygmunt. **A sociedade individualizada:** vidas contadas e histórias vividas. Rio de Janeiro: Zahar, 2009. Disponível em <https://labmus.emac.ufg.br/up/988/o/BAUMAN__ Zygmunt._A_sociedade_individualizada.pdf> . Acesso em: 12 jul. 2017.

BOBBIO, Norberto. O significado da política. In: BOBBIO, Norberto. **Curso de introdução à ciência política**. Brasília: Ed. UnB, 1984.

BORBA, Marcelo de Carvalho; CHIARI Aparecida Santana de Souza. Diferentes usos de tecnologias digitais nas licenciaturas em matemática da UAB**. Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 25, n. 2, p. 127-147, maio/ago. 2014. Disponível em < http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2829>. Acesso em: 17 mar. 2018.

BORBA, Marcelo de Carvalho; LACERDA, Hannah Dora Garcia. **Políticas Públicas e Tecnologias Digitais:** um celular por aluno. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.3, pp.490-507, 2015 III Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. Disponível em: < https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/down load/25666/pd>. Acesso em: 18 abr. 2018.

BORBA, Marcelo Carvalho; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 1 ed. Belo Horizonte. Autentica, 2014.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

_____ Pierre. **O Poder Simbólico**. Trad. Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.07-16.

BOYER, Carl Benjamin. **Historia da Matemática**. Trad. Elza F. Gomide. 2 ed., São Paulo. Edgard Blücher, 2003.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____ LDB. Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Edição atualizada até março de 2017. Disponível em < www.planalto.gov.br >. Acesso em: 18 de abr. 2018.

_____ MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília, 2006, pdf. 394p. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.> Acesso em: 12 out. 2017.

BRUM, Aline de Lima. **Investigação matemática e suas implicações no repensar do espaço educacional com a inserção das tecnologias digitais**. 2017, 139 f. Dissertação

(Mestrado em Educação em Ciências)-Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Rio Grande, RS, 2017. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000011926.pdf>. Acesso em: 12 mar 2018.

CAMPOS, Celso Ribeiro; et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011. Disponível em:< http://www.redalyc.org/pdf/2912/291222099008.pdf> Acesso em: 14 set. 2018.

CARNEIRO, Daniela Gomes De Brito. ***A agenda temática da educação popular para o século xxi:*** *uma leitura crítica das produções de educação da unesco (2010-2015)).* 2015. 149 f. Dissertação (mestrado em Educação). Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2015. Disponível em:< https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3500310>. Acesso em: 2 abr. 2018.

CARNEIRO, Regina. Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em: < http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/ViewFile/729/328>. Acesso em: 12 ago. 2018.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 235-260. Editora UFPR. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00235.pdf >. Acesso em: 12 mar. 2017.

CEOLIN, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington ; SKOVSMOSE, Ole. **Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica.** In: **Revista Paranaese de Educacão Matemática**. 2012 ; pp. 9-20. Disponível em:< http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/860/pdf_74>. Acesso em: 12 set. 2018.

CIVIERO ,Paula Andrea Grawieski. Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia no processo civilizatório contemporâneo: embates para Formação de Professores de Matemática. 2016. 346 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica)- Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/175795/345684.pdf?sequence=>. Acesso em: 18 de set. 2018.

COUTINHO, Clara; LISBÔA, Eliana. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século xxi **. Revista de Educação**, Vol. XVIII, nº 1, 2011 | 5 – 22.Disponível em:< evista.educ.ie.ulisboa.pt/arquivo/vol_XVIII_1/artigo1.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2018.

COUTINHO, Luciana Cristina Salvatti; SANVATTI, José Luís. Da democratização à qualidade da educação brasileira: processo histórico e algumas questões atuais. In. SANFELICE, José Luís; SIQUELL, Sônia Aparecida. (Org.) **Desafios à democratização da**

educação no Brasil contemporâneo 1ª Edição Eletrônica, 2017. Disponível em:<http://www.anped.org.br/sites/default/files/images/e-book_univas.pdf>. Acesso em 12 ago. 2108.

CREMONTTI FILHO, Jorge Luiz. *O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes.* 2016. 152f. Dissertação (Mestrado profissional em matemática)- Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016. Disponível em: <www.bdtd.ufrr.br/tde_arquivos/7/TDE-2017-03.../JorgeLuizCremonttiFilho.pdf>. Acesso em : 1 de Maio 2018.

CUNHA, Eugênio. "Tecnologias e inteligência: novas maneiras de aprender e ensinar". PEDRO, Waldir. (org.)**.** ***Guia prático de Neuroeducação:*** *Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência***.** Rio de Janeiro, Wak Editora, 2017.

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria a prática. (Coleção Perspectiva em Educação Matemática), 17. Ed. Campinas, SP. Papirus, 2009.

_____, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2018.

_____, Ubiratan. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas, Editora UNESP, São Paulo, 1999; pp. 97-115. Disponível em: < http://cattai.mat.br/site/files/ensino/uneb/pfreire/docs/HistoriaDa Matematica/Ubiratan_DAmbrosio_doisTextos.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

DELORS, Jacques et al. (Org.). **Educação: um tesouro a descobrir:** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília: UNESCO, 2010. Disponível em: < fio.edu.br/manualtcc/co/12_Sumario.html> Acesso em 13 mar. 2018.

ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. Nicolas Bourbaki e o movimento matemática moderna. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.2 n.3 set/dez 2012 Disponível em: <file:///C:/Users/werbert%20augusto/Downloads/1865-5617-1-PB.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática**: O caso da produção cientifica em cursos de pós-graduação. 1994. 424f. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp. Campinas, 1994. Disponível em: < http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253750>. Acesso em 2 set. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. São Paulo: Paz e Terra. 2011

FREITAS, Adriano Vargas. Educação **Matemática e Educação de Jovens e Adultos**: estado da arte publicações em periódicos (200 a 2010). 2013. 360 f. Tese (Doutorado em Educação)- Pontifica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: < https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/10954 >. Acesso em: 2 jul. 2018

GADOTTI, Moacir. **Qualidade na educação**: uma nova abordagem. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010. -- (Instituto Paulo Freire ; 5 / Série Cadernos de Formação). Disponível em: < http://gadotti.org.br:8080/jspui/handle/123456789/520>. Acesso em: 12 ago. 2018

GATTI, Bernardete A.. **Pesquisa, educação e pós-modernidade**: confrontos e dilemas. **Cad. Pesqui.**, São Paulo , v. 35, n. 126, p. 595-608, dez. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742005000300004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 27 abr. 2018.

GLÓRIA, Dília Maria Andrade. A "escola dos que passam sem saber": a prática da não-retenção escolar na narrativa de alunos e familiares **Revista Brasileira de Educação** Jan/Fev/Mar/Abr 2003 Nº 22. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/n22/n22a07.pdf >. Acesso em: 16 ago. 2018.

GRIGOROVSKI, Fernando Sérgio de Almeida. **Desenvolvimento e utilização do *software* Sopolígonos para apoio ao estudo de polígonos regulares no ensino fundamental**. 2013. 119f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2013. Disponível em: < https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=89384>. Acesso em: 19 set. 2018.

INEP. **Matriz de Referência,** 2018. Disponível em:< http://portal.inep.gov.br/web/guest/pisa-matrizes-de-referencia>. Acesso em: 22 fev. 2018.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009. Disponível em: < http://lelivros.bid/book/baixar-livro-cultura-da-convergencia-henry-jenkins-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/> Acesso em 17 set. 2017.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009. Disponível em: < http://lelivros.bid/book/baixar-livro-cultura-da-convergencia-henry-jenkins-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/> Acesso em 17 set. 2017

KNITTEL, Tânia Filomena. *A utilização de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula*. 2014. 168f. Dissertação de mestrado em Tecnologias da Inteligência e do Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2014. Disponível em:< https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/18164>. Acesso em: 12 abr. 2018.

KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurelio. (2014). Por uma educação matemática para além do capital com justiça social. **CLAME27**, 2014, v.27, p.145-152. Disponível em: <

http://funes.uniandes.edu.co/5287/1/KistemannPorumaALME2014.pdf>. Acesso em: 01de jul. 2018.

LADEIRA, Vanessa Pinheiro. **O Ensino do Conceito de Funções em um Ambiente Tecnológico**: uma investigação qualitativa baseada na teoria fundamentada sobre a utilização de dispositivos móveis em sala de aula como instrumentos mediáticos da aprendizagem. 2015. 256 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática)-Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. 2015. Disponível em: < http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/5761>. Acesso em: 14 jul. 2018.

LAKATOS**,** Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LANZARIN, Jane. **A terceira idade na EJA:** o idoso e a tecnologia no ambiente escolar. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Novas Tecnologias)- Centro Universitario Internacional- Uninter, Curitiba, 2016. Disponível em: < https://portal.uninter.com/wp-content/uploads/2017/mestrado/dissertacoes/JANE-LANZARIN.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

LEMOS, André. **Cibercultura** Tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Ed. Sulina, Porto Alegre, 295 p., 8a Edição, 2016. Publicado em 2002.

LOPES, Érika Maria Chioca; PEREIRA, Giselle Moraes Resende; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação Na educação Matemática de jovens e adultos: motivos e possibilidades apontados pelas pesquisas. **Cadernos da Fucamp**, v.16, n.28, p.150-165, 2018. Disponível em: http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/viewFile/1348/938> . Acesso em: 12 set. 2018.

LUDWIG, Antônio Carlos Will. Métodos de pesquisa em educação. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.23, n.2, p. 204-233, jul.-dez. 2014. Disponível em: < http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rteo/article/view/18881/ 12572>. Acesso em: 2 mar. 2018.

LUIZ , Elisete Adriana José; COL, Lidiane de. Alternativas metodológicas para o ensino de matemática visando uma aprendizagem significativa. **VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Ulbra-Canoas, Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <www.conferencias.ulbra.br>. Acesso em: 2 abr. 2018.

MACEDO, Núbia Sueli Silva. **A formação docente e o fenômeno da juvenilização na Educação de jovens e adultos:** desafios formativos. 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação de Jovens e Adultos) - Departamento de Educação - Campus I, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: < http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2018/03/Dissert.Nubia_.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2018.

MARÇAL, Edgar; LIMA, Luciana; MELO JÚNIOR; VIANA, Windson; ANDRADE, Rossana; RIBEIRO, Julio Wilson. Da Elicitação de Requisitos ao Desenvolvimento de Aplicações de *Mobile Learning* em Matemática. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE).** 2010. *Anais...*Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2010/0028.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MARQUES, José Francisco Zavaglia; MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer. **A** utilização de aplicativos por meio de smartphone como possibilidades para o Ensino de Química . **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em:< www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0013-1.pdf>. Acesso em: 3 Abr. 2018.

MIGUEL, José Carlos. O ensino de matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. In: PINHO, S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de Ensino – PROGRAD – UNESP**. São Paulo: Editora UNESP, 2005. v.1. p.375-394.

MINAYO, M. C. S. (Org.). (2001). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Trad. Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens. - Campinas, SP: Papirus. 2000. – (Coleção Papirus Educação).

NAIFF, Luciene A. M. Indisciplina e violência na escola: reflexões no (do) cotidiano. **Educação UNISINOS**, São Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 110-116, maio/ago. 2009. Disponível em: < revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/4936/2186 > Acesso em: 14 jul 2018.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014. Disponível em: < www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/53497/33014>. Acesso em: 22 set. 2017.

NOGUEIRA, Adriana da Silva. **Filosofia logo e lógica de programação no ensino superior:** a teoria na prática. 2015. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < http://portal.estacio.br/%5Cdocs%5CDissertacoes %5CADRIANA-DA-SILVA-NOGUEIRA.PDF>. Acesso em: 10 set. 2018.

OLIVEIRA, Fernanda Moraes de. **Tendências Pedagógicas Progressistas Brasileiras:** Concepções e Práticas. 2017. 223f. Dissertação (Mestrado em Estudos Profissionais Especializados em Educação: Especialização em Administração das Organizações Educativas)- Politécnico do Porto, Escola Superior de Educação, Porto, 2017. Disponível em: < http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10743/1/DM_Fernanda Oliveira_2017.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.

OLIVEIRA, Romualdo Portela de; ARAÚJO, Gilda Cardoso de. Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 5-23, 2005. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a02n28>. Acesso em: 13 ago. 2018

OLIVEIRA, Leandro Ramos; MEDINA, Roseclea Duarte. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação. **CINTED Novas Tecnologias na** Educação.V. 5 Nº 1, Julho, 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14154>. Acesso em: 13 set. 2018.

OLIVEIRA, Rosicler Aparecida de; NACARATO, Adair Mendes. Explorando as tecnologias do celular para aplicar conhecimentos de trigonometria no cotidiano. **Ensino da Matemática em Debate**, *São Paulo, v. 4, n. 1, p. 9-20, 2017. Disponível em:* < https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/29142> Acesso em: 1 maio 2018.

PASSOS, Carolina Mendes dos. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica**: conexões teóricas e práticas. 2008. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: < https://www.ime.usp.br/~brolezzi/carolinepassos.pdf>. Acesso em 2 set. 2018.

PEREGRINO, Mônica. **Desigualdade numa escola em mudança**: Trajetórias e embates na escolarização pública de jovens pobres. 2006. 336 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: < http://pct.capes.gov.br/teses/2006/927031_6.PDF>. Acesso em: 10 jun. 2018.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. íntese de indicadores 2015 / IBGE. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 25, 2016. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf . Acesso em: 16 julh. 2017.

POPKEWITZ, Thomas S. **Políticas Educativas e Curriculares. Abordagens Sociológicas Críticas**. Trad. João M. Paraskeva. Mangaulde, Edições Pedago, 2011. 245 p.

PORTAL DO MEC. **Educação Básica,** 2018. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/50411-evasao-no-ensino-medio-supera-12-revela-pesquisa-inedita.Acesso em: 19 fev. 2018.

POSSAMAI, Clarívia Fontana. A função social da escola, o papel do professor e a relevância do conhecimento científico na pedagogia histórico-crítica. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2014. Dispon´vel em: <. http://pergamum.unisul.br/pergamum/pdf/108305_Clarivia.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

RIO DE JANEIRO. **Revista do sistema de avaliação SAERJ**. Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://www.avaliacaoexternasaerj.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/04/RJ-SAERJ-2015-RS-RE_WEB.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2018.

_____ **Secretária de Estadual de Educação.** Disponível em:< http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=1264458>. Acesso em: 16 abr. 2018.

PRECIOSO, Lucas dos Santos. **O uso de aplicativos no ensino de senos e cossenos**. 2018. 49 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática)- Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados 2018. Disponível em: < https://sca.profmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=160340122>. Acesso em 1 set. 2018.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais Imigrantes Digitais**. 2001. Disponível em: < http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf>. Acesso em: 13 out. 2017.

_____ **"Não me atrapalhe, mãe - estou aprendendo!":** Como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI - e como você pode ajudar!. São Paulo - SP: Editora Phorte, 2010. 320 p.

REIS, Juliana Batista dos; JESUS, Rodrigo Edilson. Culturas juvenis e tecnologias. In: ALVES,Licinia Maria Correa; MAIA, Carla Linhares. (org.). **Cadernos temáticos Juventude Brasileira e Ensino Médio**. Belo Horizonte : Editora UFMG, 2014.p. 11- 42. Disponível em: <http://observatoriodajuventude.ufmg.br/publication/view/colecao-cadernos-tematicos-culturas-juvenis-e-tecnologias/>. Acesso em: 15 ago. 2018.

RODRIGUES, Carolina Soares. **Crenças de Autoeficácia Matemática na Educação De Jovens E Adultos**: um estudo com alunos de Ensino Médio de Divinópolis (Mg). 2015. 264 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. Disponível em: < https://www.ppgedmat.ufop.br/...2015/Carolina%20Soares%20Rodrigues%20dissertacao>. Acesso em 12 jun. 2018.

SÁ, Ilydio Pereira de. **A Educação Matemática Crítica e a matemática financeira na formação de professores**. 2012. 150f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo. 2012. Disponível em: < https://s3.amazonaws.com/pgsskroton-dissertacoes/db91ee8c571ee009dc96 21b671a89bd2.pdf>. Acesso em 12 Jul. 2018.

SALES, Shirlei Rezende; FERREIRA, Aline Gonçalves; VARGAS, Francielle Alves. Juventude em diálogo: tecnologias digitais na extensão universitária. **Revista Conexão UEPG**. Ponta Grossa, v. 11 n. 2, p. 182 – 193, mai./ago. 2015. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao>. Acesso em 12 ago. 2018.

SANTAELLA, L. **Cultura e artes do pós-humano:** Da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTOS, Amanda Souza. **O laboratório de informática e os dispositivos móveis digitais presentes na escola:** Desafios E Possibilidades. 2017. 105f. Dissertação (Mestrado em

Educação)- Universidade Caxias do Sul, Caxias do Sul- RS, 2017. Disponível em: < https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/2254/Dissertacao%20Amanda%20Souza%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 set. 2018.

SANTOS, Marcos Pereira dos. A pedagogia filosófica do movimento iluminista no Século XVIII e suas repercussões na educação escolar Contemporânea: uma abordagem histórica. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2013. Disponível em: < http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/19881>. Acesso em: 2 set. 2018.

SANTOS, Mari silvia dos; SCARABOTTO, Suelen do Carmo dos Anjos; MATOS, Elizete Lucia Moreira. Imigrantes e Nativos Digitais: um dilema ou desafio na educação? **X Congresso Nacional de Educação- EDUCERE**. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409_3781.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

SANTOS, Mônica Marra de Oliveira; SOUZA, Roberto Barcelos. O ensino de matemática: análise de uma proposta no âmbito do trivium de D'ambrosio . Anais do 6o Encontro Goiano de Educação Matemática – **VI EnGEM** – 04 a 06 de maio de 2017, Urutaí, GO. Disponível em: <P.697file:///C:/Users/werbert%20augusto/Downloads/82-156-2-PB.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SANTOS, Rosana dos; LORETO, Aline Brum; GONÇALVES, Juliano Lucas Avaliação de softwares matemáticos quanto a sua funcionalidade e tipo de licença para uso em sala de aula. **REnCiMa,** *v. 1, n. 1, p. 47-65, 2010*. Disponível em: < http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/pacotes/4-14-1-PB.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2018.

SAVAZONI, Rodrigo; COHN, Sergio. In:_____ (Org.). **Cultura digital. br.** Rio de Janeiro: Beco do Azougue, 2009. p. 45-53. Disponível em:< http://culturadigital.br/files/2010/02/cultura-digital-br-2.pdf>. Acesso em 5 set. 2018.

SILVA, Lívia Sonalle do Nascimento. **A Prática Pedagógica na Educação De Jovens E Adultos No Movabrasil**: A Experiência Do Rio Grande Do Norte. 2016. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: < https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/8480?locale=PT_BR >. Acesso em: 12 ago. 2018.

SILVA, Maria Edwirgem Ribeiro da. ***Apropriação do uso de Tecnologias digitais na realização de uma prática pedagógica:*** *um olhar sobre a formação inicial do professor de matemática.* 2016, 131 f. Mestrado em Educação em Ciências em Matemática -Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016. Disponível em: < file:///C:/Users/werbert%20augusto/Downloads/MPECM%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Profissional_%20Maria%20Edwirgem%20Ribeiro%20da%20Silva_%202016.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2018.

SILVA, Monielle Gomes da. **Metodologia para avaliação de aplicativos educacionais de matemática para o ensino médio**. 2015. 58 f. Especialização em Análise e Gestão de Sistemas de Informação. Disponível em: http://bd.centro.iff.edu.br/xmlui/handle/123456789 /1029>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SILVA, Severino Silvestre da. A escola e a exclusão social: consequências do fracasso escolar nos percursos de vida de jovens e adultos pouco escolarizados dos meios populares da Zona da Mata de Pernambuco- Brasil. 2014. 259 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) - Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014. Disponível em: < http://recil.grupolusofona.pt/ bitstream/handle/10437/5781/Tese%20Silvestre%20-%2007Outubro2014.pdf?sequence=1>. Acesso em 3 ago. 2018.

SOUZA, Rogério Delfino de. **Uma sequência didática para o ensino da matemática probabilistica na terceira série do ensino médio com apoio de dispositivos móveis**. 2015. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Severino Sobral, 2015. Disponível em: < https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/ trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2661682>. Acesso em: 12 set. 2018.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf. Acessso em: 17 fev. 2018.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. **Em Aberto**, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993. Disponível em: < http://emaberto.inep.gov.br/índex .php/emaberto/article/view/1876/1847> . Acesso em: 12 ago. 2018.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730 – 1930**. 2 ed. , São Paulo: Annablume. FAPESP, 2007.

VEEN, W; VRAKKING B.. **Homo Zappiens**: Educando na Era Digital. Porto Alegre RS: Artmed, 2009.

VIEIRA, Elaine. Representação Mental: As Dificuldades na Atividade Cognitiva e Metacognitiva na Resolução de Problemas Matemáticos. **Psicologia: Reflexão e Crítica,** 2001, 14(2), pp. 439-448. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/prc/v14n2/7868>. Acesso em: 13 ago. 2018.

VILAS BOAS, Ana Alice; et al. Inclusão digital de professores e o uso das tecnologiasdigitais nas escolas públicas do município de Uberlândia, MG. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 65-76, jan./jun. 2012. Disponível em:< www.seer.ufu.br/index.php/reveducpop/ article/view/20316>. Acesso em: 2 abr. 2018.

WERLE, Flávia Obino Corrêa. Políticas de avaliação em larga escala na educação básica: do controle de resultados à intervenção nos processos de operacionalização do ensino. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.,** Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 769-792, out./dez. 2011. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/03.pdf>. Acesso em 16 ago. 2018

APÊNDICES

Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Associação Carioca de Ensino Superior
Centro Universitário Carioca (UniCarioca)
Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, Cep. 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 .

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,_____, estou sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa de campo referente à pesquisa intitulada, "Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA", conduzido por Werbert Augusto Coutinho.
Antes de aceitar participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
O pesquisador deverá responder a todas as suas dúvidas antes de você se decidir.
A sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória.
Você tem o direito de desistir da participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.
Você tem o direito de recusar-se a responder as perguntas do questionário que ocasionem constrangimento de qualquer natureza.
Objetivo do estudo: avaliar a aquisição de habilidades e competências na aprendizagem de probabilidade, em alunos da modalidade EJA Ensino Médio, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais.
Justificativa: O convite à participação do aluno se deve à necessidade do trabalho com o letramento matemático no Ensino Médio Modalidade Educação de Jovens e Adultos. A proposta de pesquisa sobre o uso de aplicativos educacionais móveis como recurso didático na área de matemática também atende a uma demanda cada vez mais emergente no Brasil, a busca por novas práticas pedagógicas que favoreçam o letramento em matemática dos alunos, pois cada vez mais os resultados dos alunos nessa área, vêm mostrando que o ensino da matemática precisa dar um salto de qualidade.
Procedimentos: O aluno participará da pesquisa da seguinte forma:
Parte 1
1ª etapa: Conversa de sensibilização (assinatura do TCLE)- Tempo: (50min.)
2ª etapa: Aplicação do teste diagnóstico- Tempo:50 min. Os participantes da pesquisa (alunos) das turmas realizarão um teste diagnóstica com base nos conceitos de espaço amostral e probabilidade, esse teste será composta de 8 questões (contextualizadas) de múltipla escolha, cada questão terá um gabarito e três distratores, e outras cinco questões contendo três opções de resposta.
3ª etapa: Aulas sobre o conceito de espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento com auxílio dos aplicativos móveis: (*A teoria das probabilidades, Calculadora de probabilidade free, Gerador aleatório)*
Tempo: 11 tempos (Cada tempo terá 40 min.)
Público: turma A
Procedimento: desenvolvimento de aulas sobre os conceitos de espaço amostral e probabilidade, com auxílio de aplicativos móveis na "turma A".
Paralelamente a "turma B" terá aulas sobre o conceito de espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento, de maneira tradicional, com utilização de quadro branco e folhas de exercícios. Ou seja, sem o auxílio dos aplicativos móveis.
4ª etapa: Aplicação do teste avaliativo- Tempo:50 min.
Público: turma A e turma B (as turmas participaram em momentos diferentes, cada uma no seu dia); Procedimento: As turmas realizarão um teste avaliativo com base nos conceitos de espaço amostral e probabilidade. Esse teste será composto de 10 questões (contextualizadas) de múltipla escolha, cada questão terá um gabarito e três distratores.
Parte 2
1ª etapa: Aulas sobre o conceito de medidas de centralidade e dispersão com auxílio dos aplicativos móveis: (Estatística Simples e Porcentagem)- 9 tempos de 40 min.

Associação Carioca de Ensino Superior
Centro Universitário Carioca (UniCarioca)
Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, Cep. 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 .

2ª etapa: Aplicação do teste avaliativo – 40 min.
3ª etapa- Aplicação do questionário - Tempo:50 min.
Público: turma A; Procedimento: O pesquisador fará uma breve explicação sobre o questionário e em seguida a turma responderá o questionário (o questionário é individual)
Benefícios: Com relação aos benefícios desta pesquisa, a mesma poderá contribuir para que os educandos da Modalidade EJA, do Colégio Nova Campina aumentem suas habilidades nos conceitos relacionados à teoria das probabilidades, e consequentemente expandam seus conhecimentos matemáticos, além das outras áreas do conhecimento, a partir da utilização de aplicativos móveis como objeto de aprendizagem. Os participantes receberão os conteúdos referentes ao conceito de espaço amostral e cálculo de probabilidade de um evento em consonância a matriz curricular da Secretaria de Educação do Estado do Rio e Janeiro. Como benefício indireto, poderá contribuir para os estudos relacionados com o uso de tecnologias digitais móveis em sala de aula, ajudando comunidades de investigação a entenderem as influências das interações e mediações promovidas por recursos digitais (aplicativos móveis) no ensino da matemática.
Riscos: A Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, em suas diretrizes e normas para pesquisa com seres humanos indica: "V - Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". Portanto, durante esta pesquisa, este poderá se apresentar na forma de desconforto ou constrangimento, que poderão ser gerados a partir da interação entre o pesquisado e os educandos. Assim como, a falta de recursos tecnológicos da parte do educando ou conhecimento para manipular os dispositivos móveis. A fim de minimizar estes riscos, todo o esforço será feito por parte do pesquisador, para que o educando se sinta à vontade e consequentemente possa expressar seus conhecimentos e "dificuldades" em relação aos conteúdos (espaço amostral e cálculo de probabilidade) que serão abordados nessa pesquisa. Além de disponibilizar alguns dispositivos (smartphones para uso no momento da pesquisa) para aqueles que não possuam o recurso tecnológico. Diante da indisposição do educando em participar de alguma das etapas da pesquisa, o mesmo não será forçado a se envolver de forma impositiva, tendo o direito de não realizá-las e/ou não concluí-las no momento em que não se sentir mais à vontade. Não haverá imposição de opiniões ou hierarquia entre pesquisador e educando. Eventuais riscos, psicológicos, morais, intelectuais, sociais e culturais serão cuidadosamente minimizados, a partir de ações cabíveis dentro da Unidade Escolar. Em nenhuma hipótese a linguagem utilizada pelo pesquisador durante as coletas de dados será ofensiva ou preconceituosa. Serão respeitadas possíveis opiniões religiosas, espirituais, morais ou de outra natureza que possam vir a ser verbalizadas pelos participantes da pesquisa.
Sigilo: Não há anonimato dos resultados dessa pesquisa nem mesmo dos dados obtidos dos sujeitos, entretanto, é importante citar que **de forma alguma serão publicados dados ou informações que possibilitem a identificação do aluno dentro desta pesquisa.** Todos os dados físicos e digitais coletados durante a realização deste trabalho serão sigilosamente armazenados sob guarda e responsabilidade do pesquisador em pen-drive pessoal por um período de 5 anos após o término da pesquisa. Passado esse período, os mesmos serão excluídos permanentemente.
Acompanhamento e Assistência: O participante (aluno) será acompanhado e assistido pelo pesquisador e eventualmente pela coordenação pedagógica da Unidade Escola, ao longo das etapas de coleta de dados desta pesquisa. Durante as etapas da pesquisa, todo o esforço será feito pelo pesquisador para que os riscos sejam minimizados. O pesquisador estará atento aos sinais verbais e não verbais de constrangimento e desconforto dos participantes. Caso venha a ocorrer constrangimento e desconforto o participante será atendido pela orientação educacional, que realizará as ações cabíveis. O pesquisador garantirá que sempre serão

Associação Carioca de Ensino Superior
Centro Universitário Carioca (UniCarioca)
Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, Cep. 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 .

respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes dos participantes no decorrer da pesquisa. O participante da pesquisa terá todos os direitos preservados como estudante da Unidade Escolar, tais como alimentação e declaração, dada pela escola, para comprovação de horário e dias da semana que estarão participando da pesquisa. Você poderá saber os resultados dessa pesquisa em fevereiro de 2019, neste período, o pesquisador conversará com você sobre esses resultados.

Custos adicionais, indenização e ressarcimento: Não há qualquer valor econômico, a receber ou a pagar, pela sua participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes da sua participação nesta pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador. É garantida indenização em casos de danos, comprovadamente, decorrentes da sua participação na pesquisa, através de decisão judicial ou extrajudicial.

Em caso de dúvida: Caso surja alguma dúvida quanto à ética do estudo, você deverá se reportar ao Comitê de Ética em Pesquisas envolvendo seres humanos – subordinado ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, órgão do Ministério da Saúde, através de solicitação ao representante de pesquisa, que estará sob contato permanente, ou contatando o Comitê de Ética em Pesquisa desta instituição, no telefone (21)2215-1485. É assegurado o completo sigilo de sua identidade quanto a sua participação neste estudo, incluindo a eventualidade da apresentação dos resultados deste estudo em congressos e periódicos científicos. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, fui completamente orientado pelo pesquisador Werbert Augusto Coutinho, que está realizando o estudo, de acordo com sua natureza, propósito e duração. Eu pude questioná-lo sobre todos os aspectos do estudo. Além disto, o pesquisador me entregou uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) devidamente assinado, a qual li, e compreendi a plena liberdade que tenho para decidir acerca da autorização da minha participação, nesta pesquisa. Depois de tal consideração, concordo em cooperar com este estudo. Estou ciente de que sou livre para desistir da participação neste estudo a qualquer momento, se assim desejar. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados. A minha identidade jamais será publicada. Os dados colhidos poderão ser examinados pela orientadora com autorização delegada do pesquisador.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Werbert Augusto Coutinho, pesquisador responsável pela pesquisa, telefone: 985387002, email: werbertcoutinho@yahoo.com.br, com a orientadora responsável : Profª. Dr. Veronica Eloi de Almeida, Contato: valmeida@unicarioca.edu.br.Endereço profissional: Centro Universitário Carioca – UNICARIOCA. Av. Paulo de Frontin, 568 - Rio Comprido, Rio de Janeiro - RJ, 20261-063. Telefone: (21) 2563-1919 .

Comitê de Ética em Pesquisa: Rua: Evaristo da Veiga, 16 - 4° andar - Sala 401. Centro – RJ CEP: 20031-040. Telefone: 2215-1485.

Eu,_____RG nº_____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Duque de Caxias,_____ de _____ de 20__

_____
Assinatura do participante

Investigador: Nome: _____

_____
Assinatura do pesquisador

Apêndie B- Teste diagnóstico

Prezado (a) estudante!

Gostaríamos de contar com sua colaboração respondendo as questões propostas, cujo objetivo é o seu conhecimento sobre probabilidade.

Desde já agradecemos a sua participação!

TESTE DIAGNÓSTICO

TURMA: _____

1) Marque a resposta mais adequada para a definição de "espaço amostral".
(a) conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento
(b) conjunto dos pares ordenados de uma amostra
(c) resultados obtidos após a resolução de vários cálculos.
(d) Não sei responder

2) Lançou-se uma moeda e saiu **cara**. Se voltarmos a lançar a moeda:
(a) é mais provável sair coroa
(b) é tão provável sair cara como coroa
(c) é mais provável sair cara
(d) não é possível prever

3) Após ter tirado 4 no lançamento de um dado honesto, João desafia Paulo a tirar um número **maior** do que o dele. Paulo responde para João: - Eu tenho 50% de chance de tirar um número maior. Para você, Paulo está:
(a) falando a verdade, pois existem três números para ele tirar
(b) falando uma mentira, pois a soma é maior
(c) falando a verdade, pois ele tem a oportunidade de jogar o dado
(d) falando uma mentira, pois ele tem uma quantidade menor de números para tirar

4) Maria Lúcia está se arrumando para ir a um casamento, mas está em dúvida sobre qual destes quatro vestidos usar: verde, rosa, laranja ou prata. Para combinar, ela tem três cintos: preto, branco e marrom. A probabilidade de ela ir à festa usando o vestido verde com o cinto marrom é de 1/12.
(a) A resposta não está certa, pois o resultado é 3/4
(b) A resposta está certa é realmente 1/12
(c) A resposta não está certa, pois o resultado é 1/7
(d) A resposta não está certa, pois não tem como calcular

5) Uma caixa contém 30 bombons que só são diferentes pelo sabor. Doze são de coco, 6 de morango, 8 de uva e 4 de banana. Retira-se ao acaso um deles da caixa. Qual é o sabor com maior chance de ser retirado da caixa?
(a) banana
(b) coco
(c) morango
(d) uva

6) A senha do cadeado de uma pessoa é uma sequência de quatro algarismos, sendo que nenhum deles pode ser zero, nem ser repetido. Ela foi ao mercado de bicicleta e uso o cadeado para proteção contra o roubo da bicicleta, ao voltar se esqueceu da senha. Digitou uma combinação ao acaso. Qual é a probabilidade de ela acertar na primeira tentativa?

(a) mais de 20%
(b) entre10% e 15%
(c) menos de 1%
(d) Não é possível saber



Fonte: https://tecnoblog.net/199279/ftc-troca-periodica-senhas/

7) O resultado de um lançamento de um dado de seis faces é o número que estiver na face voltada para cima. No caso da figura, seria 5. Supondo um novo lançamento, quais as chances de obter um número menor que 5?
(a) 4/6
(b) 1/3
(c) 1/6
(d) 3/4



Fonte: http://karendeniss.blogspot.com.br/2013/05/bloque-2-aplica-la-probabilidad-simple.html

8) Uma urna contém 50 bolas idênticas. Se as bolas forem numeradas de 1 a 50, qual a probabilidade de, em uma extração ao acaso, obtermos a bola de número 51?

(a) 51%
(b) 10%
(c) 1%
(d) 0%

9) Numa prova, cada questão possui cinco alternativas de resposta, mas somente uma está correta. Considerando que o aluno marque qualquer uma das alternativas, a probabilidade de acertar a questão é de 20%. A resposta está:

(a) errada (b) certa (c) não sei

10) Para Raquel ganhar o bingo que sua turma está promovendo ela precisa que seja sorteado um dos seguintes números: 3 ou 6. Sabendo que os números no jogo que ainda faltam sair são: 3, 6, 7, 9, 11, 26, 27, 32, 45, 46, 47, 50. A probabilidade de Raquel ganhar o bingo é de 1/6. A resposta está:

(a) errada (b) certa (c) não sei

Apêndie C- Teste avaliativo

Prezado (a) estudante!

Gostaríamos de contar com sua colaboração respondendo as questões propostas, cujo objetivo é verificar o seu conhecimento sobre probabilidade.

Desde já agradecemos a sua participação!

TESTE AVALIATIVO

TURMA: A

1) (saerjnho-2102- Adaptada) Sérgio apostou com o professor de matemática que, no lançamento simultâneo de dois dados com faces numeradas de 1 a 6 cada um, a soma dos pontos obtidos será igual a 5. A probabilidade de Sérgio ganhar essa aposta é de:

(a) 2/36
(b) 4/36
(c) 4/12
(d)2/6



Fonte: autor

2) Em uma urna foram colocadas dezesseis bolas brancas, nove pretas, vinte verdes e treze cinzas. Uma bola foi retirada dessa urna aleatoriamente. A bola que tem a maior chance de ser retirado da caixa é:

(a) a bola preta.
(b) a bola verde.
(c) a bola branca
(d) a bola cinza

3) Um aluno do módulo IV, do Colégio Estadual "Nova campina" resolveu fazer uma brincadeira. Lançou uma moeda para o alto três vezes, e afirmou que a probabilidade de, nas três vezes sair coroa na face voltada para cima é de 1/8. De acordo com o que você estudou sobre probabilidade:

(a) A afirmação do aluno não está certa, pois o resultado é 1/2
(b) A afirmação do aluno está certa é realmente 1/8
(c) A afirmação do aluno não está certa, pois o resultado é 3/8
(d) A afirmação do aluno não está certa, pois não tem como calcular



Fonte: autor

4)Um casal planeja ter exatamente 3 filhas. Sabendo que a primeira criança é do sexo feminino. A probabilidade de o casal realizar o que estava planejado é de:

(a)100%.
(b) 42%.
(c) 25%.
(d) 0%

5) A diretora do Colégio Estadual Nova Campina fez uma rifa para arrecadar fundos para comprar as lâmpadas do refeitório. Os bilhetes eram numerados de 1 a 100. O professor de biologia comprou 3 números. A probabilidade do professor ganhar a rifa era 30%. A resposta está

(a) errada (b) certa (c) não sei

6) Numa prova, cada questão possui cinco alternativas de resposta, mas somente uma está correta. Considerando que o aluno marque qualquer uma das alternativas, a probabilidade de acertar a questão é de 20%. A resposta está:

(a) errada (b) certa (c) não sei

7) A professora de português lançou um desafio para os alunos do módulo IV. "Escolhi uma das letras do alfabeto ao acaso. Sabendo-se que ela é uma das 10 primeiras letras, a probabilidade de que seja uma vogal é de 19,2%". Para você a professora está:

(a) errada (b) certa (c) não sei



Fonte: autor

8) (saerjnho-2103- Adaptada) Em um sorteio de uma cesta de café da manhã, estão participando 14 mulheres e 6 homens. Para participar desse sorteio, cada um desses participantes preencheu um cupom com seu nome e depositou-o na urna.
Qual é a probabilidade de um homem ser sorteado para ganhar essa cesta de café da manhã?

(a) 5%
(b) 16,6%
(c) 30%
(d) Não é possível calcular

9) O professor de matemática falou para seus alunos, que ao Jogar um dado 2 vezes, o espaço amostral desse experimento seria 12. No final da aula os alunos comprovaram que o professor estava:

(a) falando a verdade, pois basta somar 6 + 6 = 12
(b) falando uma mentira, pois o resultado é 6
(c) falando a verdade, pois basta multiplicar 2 X 6 = 12
(d) falando uma mentira, pois o resultado é 36

10) (saerjnho-2103) Uma caixa contém 24 miniaturas de soldadinhos, todos de mesmo tamanho e formato. Desse total, 4 são dourados, 6 são vermelhos e o restante, prateados.
Tirando ao acaso um soldadinho dessa caixa, qual é a probabilidade de ser dourado ou prateado?

(a) 1/24
(b) 1/18
(c) 4/24
(d) 18/24

Apêndie D- Teste – Medidas de Centralidade e Dispersão

Prezado (a) estudante!

Gostaríamos de contar com sua colaboração respondendo as questões propostas, cujo objetivo é o seu conhecimento sobre probabilidade.

Desde já agradecemos a sua participação!

TESTE SOBRE MEDIDAS DE CENTRALIDADE E DISPERSÂO

TURMA: _____

1) Quais valores são, respectivamente, a moda, média e mediana dos números da lista a seguir?

133, 425, 244, 385, 236, 236, 328, 1000, 299, 325

(A) 236; 361,1 e 312
(B) 244; 361 e 312
(C) 236; 360 e 312
(D) 236; 361,1 e 310

2) Dois alunos apostaram qual deles terminaria o ano com a maior média. As notas deles

	1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre
Aluno 1	10,0	9,0	5,0	4,0
Aluno 2	6,0	6,5	7,5	8,0

(B) O aluno 2 conseguiu a melhor média, pois manteve as notas próximas umas das outras.
(C) O aluno 1 venceu a aposta, pois sua média foi 7,0.
(D) Nenhum aluno venceu a aposta, pois suas médias foram iguais.

3) (Saerj-2012) Um grupo é composto por 5 pessoas, as quais mede, em ordem crescente: 1,53m, 1,62m, 1,67m, 1,72m e 1,76m de altura. **A altura média, em metros, das pessoas desse grupo é:**
(A) 1,65
(B) 1,66
(C) 1,67
(D) 1,68

4) (Saerj- 2010) Na tabela abaixo está indicado o número de camisas confeccionadas por uma empresa em alguns meses de 2010

Meses	Quantidade de blusas
Janeiro	2 559
Fevereiro	1 624
Março	4 897
Abril	3 904
Maio	1 246
Junho	2 102

A média de blusas produzidas nesses meses por essa empresa é:
(A) 8 166
(B) 4 400,5
(C) 3071,5
(D) 2722

5) A passagem de 11 veículos por uma barreira eletrônica, em uma rodovia, registrou as velocidades abaixo (em km/h).

53	45	46	49	46	77	54	48	41	46	56

A mediana e o desvio padrão são respectivamente:
(A) 77 e 85
(B) 48 e 9, 23
(C) 48 e 23, 3
(D) 53 e 56

6) A média das idades dos cinco jogadores de um time de basquete é 26 anos. Se o pivô dessa equipe, que possui 30 anos, for substituído por um jogador de 22 anos e os demais jogadores forem mantidos, então a média de idade dessa equipe, em anos, passará a ser de :
(A) 20,6
(B)24,4
(C) 26,0
(D) 28,3

7) (Saerj) Observe o quadro contendo informações sobre os salários dos empregados de uma firma, de acordo com suas funções.

Função	Número de empregados	Salário mensal de cada empregado
Pedreiro	2	R$ 1 000,00
Mestre de Obra	1	R$ 2 000,00
Auxiliar de Pedreiro	7	R$ 600,00

É **CORRETO** afirmar que o salário médio dos empregados dessa firma é de:
(A) R$ 640,00
(B) R$ 820.00
(C) R$ 900,00
(D) R$ 930,00

8) As idades dos 11 alunos de uma turma de matemática são respectivamente iguais a:

11;11;11;12;12;13;13;13;13;15;16.

A moda e a mediana desses 11 valores correspondem a:

(A) 16, 12
(B)12,11
(C) 15, 12
(D)13,13

9) Os dados abaixo se referem à idade de 10 alunos de uma turma de 7º ano.

Idade: {11, 12, 13, 12, 13, 12, 12, 11, 14, 13}

O desvio padrão das idades dos alunos dessa turma é:

(A) 0,9
(B) 2,11
(C) 9,0
(D) 11,1

10) A tabela abaixo apresenta as notas em matemática de uma turma do Módulo IV, do C. E. Nova Campina.

Nota	Frequência (fi)
4,0	4
5,0	5
5,5	2
6,0	8
7,0	3
8,0	2
Total	24

Podemos afirmar que a mediana é igual a:

(A) 5,0
(B) 5,5
(C) 6,0
(D) 7,0

Apêndie E- Questionário

Questionário

Prezado(a) estudante!

Gostaríamos de contar com sua colaboração respondendo a este questionário, cujo objetivo é avaliar o uso de aplicativos na aquisição de competências e habilidades em matemática. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado), sendo realçado que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual. O questionário é anônimo, não devendo por isso colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário. Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. Na maioria das questões terá apenas de assinalar com uma cruz a sua opção de resposta.
Favor marcar com um **X** somente em uma única resposta que melhor se apresente para você.

1. Qual é o seu sexo?

(A) masculino
(B) feminino

2. Qual a sua faixa etária?

(A) Entre 18 e 25 anos
(B) Entre 26 e 33 anos
(C) Entre 34 e 41 anos
(D) Entre 42 e 50 anos
(E) Mais de 50 anos

3. Quanto tempo você ficou sem estudar antes de se matricular na EJA Ensino Médio?

(A) Nunca fiquei sem estudar
(B) Entre 1 e 3 anos
(C) Entre 4 e 6 anos
(D) Entre 7 e 10 anos
(E) Mais de 11 anos

4. Quantas vezes você já cursou o Módulo IV da EJA Ensino Médio ou 3º ano do Ensino Médio regular?

(A) 1ª vez
(B) 2ª vez
(C) Mais de duas vezes

5. Na sua vida escolar, como você vê a matemática:

(Marque apenas UMA OPÇÃO em cada linha)	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Indiferente	Discordo totalmente	Discordo parcialmente
4.1. Matéria que tenho mais dificuldade	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4.2. Matéria que mais gosto	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4.3. Matéria que acho mais importante	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

6. Você já ficou reprovado (a) e/ou em dependência na disciplina de matemática?

(A) Não
(B) sim
(C) não sei dizer

7. Ao resolver um problema matemático (exercício) você busca entender a questão proposta ou busca alguma semelhança com outras que já foram resolvidas, para usar as mesmas fórmulas?

(A) Não (B) sim (C) às vezes (D) não sei dizer

8. Ao ler um problema matemático você se sente atraída pela linguagem usada (linguagem matemática)?

(A) Não (B) sim (C) às vezes (D) não sei dizer

9. Os métodos convencionais (quadro, livros, exercícios em folhas, caderno) utilizados pelos professores para expor e trabalhar os conteúdos de matemática dificultam o seu entendimento sobre a matéria.

( ) concordo totalmente
( ) concordo parcialmente
( ) nem concordo nem descordo
( ) discordo totalmente
( ) discordo parcialmente

10. Quanto ao uso dos aplicativos móveis, como recurso didático, como você avalia esse uso, em relação a aprendizagem dos conceito matemáticos trabalhados. (Numa escala de 0 a 5, onde 0 significa não possibilitou e 5 possibilitou muito).

(Marque apenas UMA OPÇÃO em cada linha)	0	1	2	3	4	5
2.1. Compreender os conceitos trabalhados						
2.2. Resolver os exercícios propostos						
2.3. Estudar fora da sala de aula (outros ambientes)						
2.4. A aula ficar mais atrativa						
2.5. Motivar a buscar soluções para os exercícios propostos						

11. Você acredita no potencial dos aplicativos móveis educacionais como proposta didática

( ) sim ( ) Não ( ) Não sei responder

12. O uso dos aplicativos móveis educacionais motivou você a aprender mais sobre os conteúdos apresentados?

( ) sim ( ) Não ( ) Não sei responder

13. Comente como foi para você estudar os conteúdos de matemática a partir do uso de aplicativos móveis.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

14. Você usaria algum outro aplicativo móvel educacional nas outras disciplinas escolar?

( ) sim ( ) Não ( ) Não sei responder

15. Caso a reposta anterior tenha sido sim, qual? E por quê?

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

16. "**Após sua experiência com o uso dos aplicativos móveis em sala"**, como auxílio didático, você indicaria para alguém que está com dificuldade com os conteúdos matemáticos?

( ) sim ( ) Não ( ) Não sei responder

Apêndie F – Carta de Anuência

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação
Coordenação Regional– Metropolitana V

COLÉGIO ESTADUAL NOVA CAMPINA - D. C. U.A. 182121 DEC. CRIAÇÃO 10298/8 Av. "A", S/Nº - Nova Campina

CARTA DE ANUÊNCIA
UNIDADE ESCOLAR

O Colégio Estadual Nova Campina, pertencente à Coordenadoria Regional Metropolitana V-Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC), situado na Avenida A, S/N, Bairro Nova Campinas, Duque de Caxias- RJ, CEP: 25268-010, tel.: (21) 2675-1559, declara apoio à realização do projeto de pesquisa intitulado "Aplicativos móveis em sala de aula: uso e possibilidades para o ensino da matemática no EJA" conduzido por Werbert Augusto Coutinho, portado do RG 094053238-IFP-RJ e CPF 03581833751. Este estudo tem por objetivo Avaliar a aquisição de habilidades e competências na área de matemática, em alunos da modalidade EJA, a partir do uso dos aplicativos móveis educacionais.

. O pesquisador é aluno do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, vinculado ao Centro Universitário Carioca (UniCarioca), sob orientação da Professora Drª Verônica Eloi Almeida.

Esta carta de anuência está condicionada ao cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS/MS nº. 466/2012 e o projeto somente poderá iniciar nesta Unidade Escolar mediante sua aprovação documental pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SMS-RJ. Solicitamos que, ao concluir o estudo, o pesquisador responsável apresente o relatório final da pesquisa para o(s) gestor(es) e equipe de saúde da(s) unidade(s) onde se desenvolveu o estudo.

No caso do não cumprimento, há liberdade de retirar esta anuência a qualquer momento sem incorrer em penalização alguma.

Duque de Caxias, 10 de Maio de 2018.

Mônica Abreu da Costa
Mônica Abreu da Costa
Diretora Geral
Mat.: 50/10773-9
ID.: 3456168-6

Carimbo e assinatura do responsável da U.E.

Apêndie G – Aplicativos selecionados

	Aplicativo	Análise Combinatória 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Combinatória	• Resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples e/ou combinação simples.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	12,68 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mp.analisecombinatoria				

	Aplicativo	Análise Combinatória 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Combinatória	• Identificar e diferenciar os diversos tipos de agrupamentos		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	15,77 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_netec_ifes.Analisando				

	Aplicativo	Area & Volume 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria espacial	• Identificar as fórmulas de área e volume dos sólidos geométricos.		Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	11,65 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.useful_education.area_volume_formulas				

	Aplicativo	**Área e perímetro** 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria básica	• Calcular área e volume das figuras planas		Conceito e mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	13,3 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sebera.areaperimeter&rdid=com.sebera.areaperimeter				

	Aplicativo	A teoria das probabilidades 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Probabilidade	• Calcular a probabilidade de um evento.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	21,05 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.t6v2w23sx.cteve				

	Aplicativo	Calculadora Estatistica 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística	• Resolver cálculos envolvendo média aritmética, moda, mediana, desvio padrão e variância		Conceito e mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	3,78 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=app.estatistica				

	Aplicativo	Calculadora Gráfica GeoGebra 3D 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria espacial	• Compreender os conceitos primitivos da geometria espacial. • Reconhecer as posições de retas e planos no espaço.		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	66,20 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android.g3d				

	Aplicativo	Calculadora de Estatistica 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística	• Resolver cálculos envolvendo média aritmética, moda, mediana, desvio padrão e variância		Mediação e conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	13,3 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cgollner.pro				

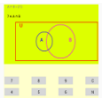
	Aplicativo	Cálculo de Determinantes 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes / Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3 .		Conceito e mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	1,52 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.fred.matrizes				

	Aplicativo	Calculadora de Probabilidade Free 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Probabilidade	• Calcular a probabilidade de um evento.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	12,05MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gabrielveigalima.calculadoradeprobabilidade				

	Aplicativo	Círculo unitário Trigonometria 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Trigonometria na circunferência	• Calcular a probabilidade de um evento.		Interação e Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	14,74 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid				

	Aplicativo	Círculo Unitário 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Trigonometria na circunferência	• Representar o seno, o co-seno e a tangente de um arco qualquer no ciclo trigonométrico.		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	1,08 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.br.android.math.trigonometry.circle				

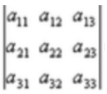
	Aplicativo	Complex Numbers Calculator 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Números complexos	• Representar o seno, o co-seno e a tangente de um arco qualquer no ciclo trigonométrico.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	14,76 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=an.CompX				

	Aplicativo	Conjunto 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Conjuntos	• Compreender a noção de conjunto. • Compreender e utilizar a simbologia matemática		Interação e Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	13,85 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.climent.sets				

	Aplicativo	Crecimento Exponencial 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função exponencial	• Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	38,71 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UdeArroba.NumberFireExpo				

	Aplicativo	Desvio Padrão 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medida de centralidade e dispersão	• Calcular da média e desvio-padrão.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	12,8 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=desviopadrao.projeto.com.desviopadrao				

	Aplicativo	Desvio Padrão 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medida de centralidade e dispersão	• Calcular da média e desvio-padrão.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	off-line	12,07 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=desviopadrao2.com.desviopadrao2				

	Aplicativo	Determinante  		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2, 3, 4 e 5		Mediação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Online	13,4 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=net.andromo.dev6860.app138441				

	Aplicativo	Determinante de matriz 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2, 3, 4 e 5		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	892 KB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=an.DeterminantX				

	Aplicativo	Determinantes 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes / Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3; • Calcular matriz inversa		Mediação Interação Desafio Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line/Online	2,31 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.editex_det.principal				

	Aplicativo	Determinantes e Simplex 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2, 3 e 4		Mediação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	1,73 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.fatecgarca.determinantessimplex				

	Aplicativo	GA – Geometria Analítica 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria analítica	• Resolver problemas utilizando o cálculo da distância entre dois pontos.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	15,32 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_fjca.GA_Janir				

	Aplicativo	EnccErja 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função; Razões trigonométricas no triângulo retângulo; Estatística	• Identificar a função linear com o conceito de grandezas proporcionais; • Calcular o valor do seno, co-seno e tangente, dos ângulos de 30°, 45° e 60°; • Ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores.		Mediação Interação Desafio Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	16,72 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.ativeatabuada.encceja2017				

	Aplicativo	Equação do Segundo Grau 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função polinomial do 2° grau	• Representar graficamente uma função do 2º grau; • Compreender o significado dos coeficientes de uma função do 2º grau.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	17,78 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=quadraticequation.jedsonts.gmail.com.quadraticequation				

	Aplicativo	Equações Quadráticas 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função polinomial do 2° grau	• Resolver equações do 2º grau; • Representar graficamente uma função do 2º grau;		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line/Online	49,96 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kdev.quadraticequationsolver.quadraticformulacalculator				

	Aplicativo	Estatística Fácil 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medida de centralidade	• Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa.		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	6,23 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.wgbn.estatisticafacil				

	Aplicativo	Estatística Simples 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medida de centralidade e dispersão	• Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana, moda, desvio padrão e variância.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	17,64 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=metalb2.estatisticasimples				

	Aplicativo	Find Next Number 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Regularidades numéricas: sequências	• Identificar sequências numéricas e obter a expressão algébrica do seu termo geral		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	684 KB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=poposi.puzzle.findnextnumber				

	Aplicativo	Função de gráfico Plontter 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Polinômios / Equações polinomiais	• Representar graficamente uma função polinomial		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	336 KB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=an.Plot				

	Aplicativo	Funciones		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Polinômios / Equações polinomiais	• Representar graficamente uma função polinomial; • Resolver problemas envolvendo o cálculo de máximos e mínimos.		Mediação Interação Desafio Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line/Online	4,56 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.editex_func.principal				

	Aplicativo	Gerador aleatório 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Combinatória e probabilidade	• Compreender os conceitos de espaço amostral e evento		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	18,86 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsnblue.smartdraw				

	Aplicativo	Grapher Free 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função polinomial	• Representar graficamente uma função polinomial;		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	6,22 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=be.grapher				

	Aplicativo	Graphing Calc 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função polinomial	• Representar graficamente uma função polinomial;		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	66,80 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android				

	Aplicativo	Inverse Matrix 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes	• Efetuar cálculos envolvendo inversão de matrizes de ordem 2, 3 e 4.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	4,26 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shoheiaoki.inversematrix				

	Aplicativo	Logaritmo 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função logarítmica	• Calcular os logaritmos dos números naturais.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	456 KB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=an.LogarithmX				

	Aplicativo	Martix Calculator 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes / Determinantes / Sistemas lineares	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3 . • Resolver problemas utilizando sistemas lineares.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	13,89 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=garg.martixcalculator				

	Aplicativo	Matemáticas Médias 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medidas de centralidade e dispersão	• Cálculo da média aritmética, mediana e moda..		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	12,85MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fjapps.juank.promediosagar				

	Aplicativo	Math Equation 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Função polinomial/ Sistemas lineares	• Representar graficamente uma função polinomial; • Resolver problemas utilizando sistemas lineares.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	60,86 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=solver.equation.calculator				

	Aplicativo	Matrices Cramer 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Sistemas lineares	• Resolver problemas utilizando sistemas lineares.		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	8,26 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=heka.com.matricescramer				

	Aplicativo	Matrix 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes	• Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes.		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	16,91 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.electro_tex.matrix				

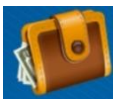
	Aplicativo	Matrix 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes / Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3 • Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes. • Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes.		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	11,28 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.alexanderskokov.matrix				

	Aplicativo	Matrix Calculator 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matrizes	• Calcular matriz inversa e transposta.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	1,85 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=de.vertedge.matrix.calculator				

	Aplicativo	Matrizes 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3 e 4.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	9,92 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.my.calculodematrizes				

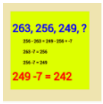
	Aplicativo	Number Series Calculator 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Regularidades numéricas: sequências	• Identificar sequências numéricas e obter a expressão algébrica do seu termo geral.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	2,21 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.expressionfinder				

	Aplicativo	Números complexos 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Números complexos	• Calcular expressões envolvendo as operações com números complexos na forma algébrica.		Mediação Interação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	15,45 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.climent.complexnumbers				

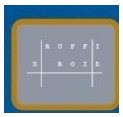
	Aplicativo	Porcentagem 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Matemática financeira	• Utilizar os conceitos de matemática financeira (porcentagem) para resolver problemas do dia a dia.		Mediação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	11,71MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webs.gorjeta				

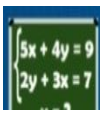
<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Porcentagem simples </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Matemática financeira</td><td colspan="2">• Calcular os juros simples e compostos.</td><td>Mediação</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>Off-line</td><td>10,41 MB</td><td>Português</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=assistencia13.marcelo.porcentagensimples</td></tr>
</table>

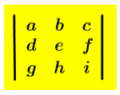
<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Practica com La </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Função exponencial</td><td colspan="2">• Identificar fenômenos que crescem ou decrescem exponencialmente.</td><td>Interação</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>Off-line</td><td>41,50 MB</td><td>Espanhol</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.udearroba.PreguntasExponencial</td></tr>
</table>

	Aplicativo	Progressão Aritmética 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Regularidades numéricas: sequências	• Identificar sequências numéricas.		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	13,81 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.climent.arithmeticsequence				

	Aplicativo	PG Progressão Geométrica PG PMPEM/UEPA		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Regularidades numéricas: sequências	• Calcular o termo geral e a soma dos termos da P.G.		Mediação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	15,46 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_fjca.PG_Saul				

	Aplicativo	RuffiDroid 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Polinômios / Equações polinomiais	• Utilizar o dispositivo prático de Briot-Ruffini na divisão de polinômios .		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	4,41 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cerminara.ruffidroid				

	Aplicativo	Solução de sistemas de equações 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Sistemas lineares	• Calcular sistemas lineares		Mediação Conceito
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	8,75 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.roaddogs.android.math.equationsystem				

	Aplicativo	Test determinante 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Determinantes	• Calcular o determinante de matrizes quadradas de ordem 2 e 3.		Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	11,24 MB	Espanhol	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_lsomorante.Test_determinantes				

	Aplicativo	Variância e desvio padrão 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Estatística: medidas de centralidade e dispersão	• Calcular da média e desvio-padrão.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	13,64 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.climent.varianceandstandarddeviation				

	Aplicativo	Volume and Surface Area 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria espacial	• Utilizar as fórmulas usadas em geometria, para o cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	16,90 MB	Português	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hzmobileapp.volumeandsurfaceareacal				

	Aplicativo	Volume Calculator 		
Pedagógico	**Objeto de conhecimento (conteúdo)**	**Habilidades/Competências** Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)		**Contribuições à aprendizagem**
	Geometria espacial	• Utilizar as fórmulas usadas em geometria, para o cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos.		Mediação Interação
Técnico	Funcionamento	Espaço na Memória	Idioma	Custo
	Off-line	24,30 MB	Inglês	Gratuito
Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=litude.testapp3				

<table>
<tr><td></td><td>Aplicativo</td><td colspan="3">Z Calculator </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pedagógico</td><td>Objeto de conhecimento (conteúdo)</td><td colspan="2">Habilidades/Competências
Matriz de Referência: Currículo Mínimo (RJ)</td><td>Contribuições à aprendizagem</td></tr>
<tr><td>Números complexos</td><td colspan="2">• Calcular expressões envolvendo as operações com números complexos na forma algébrica.</td><td>Mediação</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Técnico</td><td>Funcionamento</td><td>Espaço na Memória</td><td>Idioma</td><td>Custo</td></tr>
<tr><td>Off-line</td><td>11,25 MB</td><td>Inglês</td><td>Gratuito</td></tr>
<tr><td colspan="5">Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_lincoln_schreiber.Z_Calculator_vb2</td></tr>
</table>

ANEXO

Anexo A – Parecer Consubstanciado

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO - SMS/RJ

Continuação do Parecer: 2.820.502

Orçamento	orcamento.pdf	26/07/2018 19:09:13	WERBERT AUGUSTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	26/07/2018 19:06:25	WERBERT AUGUSTO COUTINHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaodeinstituicao.pdf	10/06/2018 23:41:23	WERBERT AUGUSTO COUTINHO	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	recurso.pdf	10/06/2018 23:37:31	WERBERT AUGUSTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	10/06/2018 23:25:03	WERBERT AUGUSTO	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	10/06/2018 23:06:04	WERBERT AUGUSTO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não