



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL

DANIELA COSTA PARADA SAMPAIO

**A UTILIZAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA O
ENSINO DA MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

SANTOS - SP

2019

DANIELA COSTA PARADA SAMPAIO

**A UTILIZAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA O
ENSINO DA MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Metropolitana de Santos, como exigência para obtenção do título Mestre em Práticas Docentes no Ensino Fundamental.
Orientador: Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

SANTOS - SP

2019

Sampaio, Daniela Costa Parada. A utilização e o desenvolvimento de jogos digitais para o ensino da matemática no 9º ano do ensino fundamental/ Daniela Costa Parada Sampaio - 2019. 137p.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

Dissertação (Mestrado em práticas docentes no ensino fundamental) – Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2019.

1. Matemática. 2. Jogos. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Tecnologia

I. Título.

CDD_____

A Dissertação de Mestrado intitulada “A UTILIZAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, elaborada por Daniela Costa Parada Sampaio, foi apresentada e aprovada em 18/03/2019, perante banca examinadora composta por:

Profa. Dra. Cláudia Cristina Soares de Carvalho

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Profa. Dra. Syntia Pereira Alves

Programa: Pós-graduação Strictu Sensu em Práticas Docentes no Ensino Fundamental da Universidade Metropolitana de Santos.

Área de Concentração: Práticas Docentes no Ensino Fundamental.

Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem no Ensino Fundamental.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus que me deu forças e coragem no caminho não me deixando esmorecer.

Ao meu marido Marcos Francisco Marcondes Sampaio por todo incentivo e paciência nessa trajetória, por entender muitas vezes minha ausência em vários momentos.

Aos meus filhos Pedro Augusto Parada Sampaio e Arthur Parada Sampaio por me encorajar na busca contínua por meus estudos, mesmo cientes de que por vezes estaria apartada deles.

Aos meus pais, irmãos, sobrinhas, pelo carinho, incentivo e pensamentos positivos dirigidos a mim.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo. "**Nelson Mandela**

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meu orientador, Prof^o. Dr. Thiago Simão Gomes, pela atenção, paciência, direcionamentos, conversas, risadas e todo aprendizado compartilhado, deixo aqui meu muito obrigada.

Minha gratidão estende-se a todos os professores doutores do programa de mestrado, que tanto enriqueceram minha trajetória, Abigail Malavasi, Elisete Gomes Natário, Gerson Tenório dos Santos, Irene da Silva Coelho, Candelária Volponi de Moraes, Andrea Wild e Cibele Dugaich, vocês foram primordiais, auxiliando minha caminhada com desvelo, carinho e acima de tudo o grande conhecimento partilhado, me motivaram a chegar até aqui.

Aos amigos que fiz durante esses dois anos e que certamente levarei para toda vida, obrigada pelas risadas e angústias partilhadas, pela troca de informações, pelas palavras de carinho e estímulo quando o desespero e o desânimo batiam à porta, pelas trocas de mensagens aos finais de semana e madrugada que serviram de mola propulsora nesse processo, muito obrigada, José Carlos, Rosa Cristina, Andreia, Bruna Sanches, Bruna Biscáia, Thiago, Isabela, Paolo e Wanderley, a estes um reconhecimento especial pela amizade a mim destinada, e a todos os outros colegas que seguiram a caminhada ao meu lado.

Aos professores da Graduação Hamilton, Cláudia, Marcelo, Carlos, Regina, Dejane, Anderson e Carmem, que foram os precursores dessa jornada.

Um agradecimento especial a minha sobrinha Letícia por todo apoio e ajuda, aos meus filhos Pedro e Arthur que tanto me auxiliaram neste trabalho.

Aos colegas de trabalho, amigos próximos e distantes, meu obrigada pelas torcida pelo êxito desta pesquisa.

Aos alunos, pais e direção da escola por confiarem no meu trabalho e me permitirem realizar a pesquisa.

EPÍGRAFE

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito”. **Chico Xavier**

SAMPAIO. Daniela Costa Parada. **A utilização e o desenvolvimento de jogos digitais para o ensino da matemática no 9º ano do ensino fundamental.** 2019. 137 páginas. Dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Práticas Docentes no Ensino Fundamental da Universidade Metropolitana de Santos, Santos, 2019.

RESUMO

Não há como retroceder na avalanche tecnológica que inunda nossas vidas, ela é parte intrínseca de nossa rotina, de tal forma que fica difícil competir com ela quando dispomos muitas vezes apenas de giz e lousa para ensinar. Isto posto, devemos nos perguntar como podemos tentar chamar a atenção de nossos alunos mesmo com poucos recursos, já que os discentes de hoje pertencem a chamada geração Z, os nativos digitais, ou seja, já nasceram envoltos a tecnologia e passam muito do seu tempo envoltos nos jogos. Uma possibilidade seria a utilização de jogos que estimulem o aprendizado e tragam uma satisfação parecida com a encontrada nos jogos digitais, porém com o intuito da aquisição de conhecimento e dentro da realidade observada também nas escolas públicas, onde infelizmente não dispomos de uma série de recursos tecnológicos que nos possibilitariam enriquecer nosso ensino. Dentro desse contexto, é necessário um olhar voltado para as mudanças necessárias. Considerando aqui os altos índices negativos apresentados nos sistemas de avaliação na disciplina de matemática, este trabalho pretende analisar se o trabalho colaborativo com jogos desperta a estima pelo aprendizado da mesma, buscando elevar sua aprendizagem efetiva. Para tanto foi realizado uma pesquisa-ação, por meio de um trabalho com a utilização de um jogo digital, uma atividade com aspectos da gamificação e a construção de jogos no *Game Maker*. Foram aplicados questionários e atividades avaliativas aos alunos, e por meios destes obtivemos a visão deles sobre o ensino da matemática. Os dados resultantes geraram aspectos positivos no aprendizado. Ao final do trabalho foi gerado um produto com sequências didáticas e um manual de Scratch, visando auxiliar outros docentes.

Palavras-chaves: Matemática; Jogos; Ensino e aprendizagem; Tecnologia.

ABSTRACT

There is no turning back in the technological avalanche that floods our lives, it is an intrinsic part of our routine, in such a way that it is difficult to compete with it when we often have only chalk and blackboard to teach. Therefore, we must ask ourselves how we can try to catch the attention of our students even with few resources. The current belong to the “Generation Z”, in other words they are digital natives. In this sense, these individuals were born with technology and spend much of their time involved in games. Thus, an interesting possibility is the use of games that stimulate the learning and bring a satisfaction similar to the digital games. However, we must considerer the intention of acquiring knowledge and within the reality observed also in public schools, where unfortunately we do not have a series of technological resources that would enable us to enrich our teaching. Within this context, a look at the necessary changes is needed. Considering here the high negative indexes presented in the evaluation systems in the mathematics discipline, this work intends to analyze if the collaborative work with games arouses the esteem for the learning of the same, seeking to raise its effective learning. For this, an action research was done, through a work with the use of a digital game, an activity with aspects of gamification and the construction of games in Game Maker. Questionnaires and evaluative activities were applied to the students, and by means of these we obtained their view on the teaching of mathematics. The resulting data generated positive aspects in learning. At the end of the work, a product was created with didactic sequences and a Scratch manual to help other teachers.

Keywords: Mathematics; Games; Teaching and learning; Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quadro com ranking dos resultados em matemática PISA 2015.....	32
Figura 2: Quadro comparativo dos resultados em matemática PISA 2015.....	33
Figura 3: Organograma do percurso metodológico.....	63
Figura 4: <i>AngryBirds</i> : (A) Tela inicial e (B) Primeira fase do jogo.....	65
Figura 5: Recolha dos <i>QR Codes</i> : (A) Leitura do <i>QR Code</i> e (B) Alunos verificando <i>QR Code</i>	66
Figura 6: Tela inicial <i>Game Maker</i>	66
Figura7: Início do desenvolvimento do jogo: (A). Instruções iniciais do programa e (B) Processo de criação.....	67
Figura 8: Processo de desenvolvimento de um dos jogos: (A) Primeiros comandos e (B) Jogo sendo desenvolvido.	68
Figura 9: Respostas dos alunos A, B e C.....	71
Figura 10: Respostas dos alunos D, E, F e G.	72
Figura 11: Frequência (%) de alunos sobre aprender matemática.....	73
Figura 12: Respostas dos alunos D e E.	74
Figura 13: Respostas dos alunos J, K, L, M e N.	74
Figura 14: Frequência (%) de alunos sobre a importância em aprender matemática.....	75
Figura 15: Frequência (%) de alunos sobre a utilização de materiais que facilitem o aprendizado.....	76
Figura 16: Respostas dos alunos O, P, Q, R, S, T e U.....	77
Figura 17:Frequência (%) de alunos sobre a utilização do jogo no processo de ensino.	78
Figura 18: Respostas dos alunos V, W, X, Y, Z e AA.	80
Figura 19: Recolha dos <i>QR Codes</i> (A) Resolução dos exercícios recolhidos (B).....	81
Figura 20: Frequência (%) de alunos sobre a motivação no processo de construção do jogo.	83
Figura 21: Frequência (%) de alunos após o trabalho com jogo.	83
Figura 22: Frequência (%) Comparativo de acertos Atividade 1 Pré e Pós.	86
Figura 23: Frequência (%) Comparativo de acertos Atividade 2 Pré e Pós.	88
Figura 24: Quadro de notas referente 1º bimestre.	90
Figura 25: Quadro de notas ref. 2º bimestre.	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de acertos nas atividades Pré e Pós-trabalho da utilização e criação dos jogos. Atividade 1 (Plano Cartesiano e Função do 1º grau).....	85
Tabela 2: Quantidade de acertos nas atividades Pré e Pós trabalho da utilização e criação dos jogos. Atividade 2 (Função do 2º grau).....	86

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANPED	- Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
CEP	- Comitê de Ética e Pesquisa
EJA	- Educação de Jovens e Adultos
ENEM	- Exame Nacional Ensino Médio
FCC	- Fundação Carlos Chagas
IMPA	- Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
INEP	- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	- Ministério da Educação
MIT	- Massachusetts Institute of Technology
ONG	- Organização Não Governamental
OCDE	- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN's	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	- Plano Nacional de Educação
PUCRS	- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PROUNI	- Programa universidade para todos
RPG	- Role Playing Game
SARESP	- Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SAEB	- Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	- Secretaria de Educação
TCLE	- Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM	- Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	26
2 OBJETIVOS	29
2.1 Geral	29
2.2 Específicos.....	29
2.3 Problema.....	29
2.4 Hipótese	29
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	31
3.1 Atual situação da matemática no Brasil	31
3.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais	37
3.3 Base Nacional Comum Curricular BNCC.....	39
3.4 A Matemática na BNCC.....	41
3.5 Formação do Professor de Matemática	43
4 JOGOS E A MATEMÁTICA	48
4.1 Gamificação.....	51
4.2 Role Playing Game RPG	54
4.3 Os jogos digitais	56
4.4 Game Maker	60
5 PERCURSO METODOLÓGICO	63
5.1 Organograma do Percorso Metodológico.....	63
5.1.1 Metodologia de Pesquisa.....	64
5.1.2 Procedimento	64
5.1.3 Sujeito.....	68
5.1.4 Local	68
5.1.5 Instrumentos	68

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
6.1 Questionário 1	71
6.2 Questionário 2	78
6.3 Atividade 1	85
6.4 Atividade 2	86
6.5 Quadro de notas bimestrais.....	89
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
8 PRODUTO ELABORADO A PARTIR DO PROJETO	94
8.1 Introdução.....	95
8.2 Objetivo.....	99
8.3 Sequências.....	100
8.4 Manual Scratch.....	108
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA ALUNOS - TCLE	129
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS – PRÉ JOGO	131
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS – PÓS JOGO	133
APÊNDICE D – ATIVIDADE 1	135
APÊNDICE E – ATIVIDADE 2.....	137



APRESENTAÇÃO

“Foi o tempo que dedicastes à tua rosa que fez tua rosa tão importante”. **Antoine de Saint-Exupéry**

Falar de si mesmo é tarefa árdua. Para refletir quem somos, qual a nossa essência, qual e como foi nossa trajetória até o presente momento, é exercício complexo. Porém, entrementes a esse ato de reflexão, podemos verificar o sentimento de gratidão, especialmente quando nos damos conta de que, apesar dos percalços encontrados na estrada, continuamos, seguimos frente à abertura, às possibilidades e às oportunidades inerentes a vida. Para saber como foi a minha jornada até o presente, é necessário revisitar o passado e recolher memórias para traçar o futuro. Dessa forma, interliga-se presente, passado e futuro, a fim de construir a teia de nossas vidas.

Começo a contar minha trajetória a partir de uma linha do tempo. Nasci no dia 08/07/1978 na cidade de Santos-SP. Com três meses de vida fui para o Paraná onde passei toda minha infância e, mesmo com toda dificuldade vivida, foi um período feliz. Filha de Mário Parada Estevez, espanhol sangue quente, mas de coração gigante e; de Lúcia Costa Parada, mulher incrível e batalhadora, que sempre nos incentivou a estudar e trabalhar, que repetia incansavelmente que mulher não deve depender de homem. Tenho três irmãos, Ana Paula, Lúcia e José Augusto. Meus pais não tiveram oportunidade de estudar, cursaram até a 4ª série do ensino fundamental. Encontraram desafios para criarem os quatro filhos, trabalhando em empregos do terceiro setor devido ao pouco estudo, porém, por causa dos seus empenhos, jamais nos faltou algo, pois com humildade, crescemos em ambiente de incentivo aos estudos. Estudamos em escola pública enquanto ouvíamos a mãe dizer, “se eu for chamada na escola para ouvir reclamação de vocês”, essa frase, certamente muito conhecida entre muitos da minha geração, era suficiente para que nós nos dedicássemos na escola.

Ao terminar o ensino fundamental, veio a dúvida, “que curso seguir?”. Já que na época dispúnhamos do ensino médio e do ensino técnico, no caso, magistério e contabilidade. Optei pelo magistério, porém, antes de ingressar era necessário passar no denominado vestibulinho. Fiz a prova e fui aprovada, para orgulho dos meus pais, seria professora. Foram quatro anos até me graduar. Porém, no segundo ano, comecei a trabalhar, tive que deixar o curso de magistério. Migrei para o médio, no horário noturno, já que o magistério era em horário integral, não me permitia trabalhar. Nessa época, ainda que trabalhasse, sabia que não conseguiria pagar uma faculdade e o objetivo era concluir o ensino médio. Naquele momento, eu estava satisfeita por ter concluído o ensino básico.

Sempre amei matemática. Sentia prazer em resolver os cálculos complicados. Considerada a ‘nerd’ da sala, meus colegas frequentemente me pediam para ajudá-los, o que fazia com satisfação, isso ocorreu durante todo o ensino fundamental e médio. Por

coincidência, meu primeiro emprego foi no setor financeiro de uma empresa, onde mais uma vez os números me cercavam e, por ali, fiquei até me casar. A vontade de cursar a faculdade sempre existiu, contudo, as condições financeiras não permitiam. Veio o primeiro filho, o segundo e, o sonho parecia cada vez mais distante, até mesmo impossível. Nessa época fui trabalhar como secretária escolar na prefeitura de São Vicente, o que me aproximou da vida escolar.

Meu marido me incentivou a não desistir da minha vontade de cursar o ensino superior. Então, quando surgiu o PROUNI (Programa Universidade para Todos), a chama dessa ambição que, até então estava quase apagada, reacendeu. Busquei realizar meu desejo, cheia de ressalvas, pois estava há um bom tempo sem estudar. Sentia-me despreparada para fazer o ENEM. Porém, fiquei bem classificada, chegara o momento de escolher o curso. A única coisa que eu tinha certeza é que deveria ser algo na área de exatas. Então, comecei a pensar como as pessoas procuravam-me para tirar dúvidas de matemática e, como eu sentia prazer em poder ensiná-las. Pronto, estava resolvido: iria cursar licenciatura em Matemática. E já na graduação pensava na pós, mestrado, etc.

Devo confidenciar que não foi fácil conciliar trabalho, casa, marido e, dois filhos pequenos, com a graduação. Todavia, como até então nada foi simples, aquela era, e ainda é, mais um entre muitos desafios que superei e, que ainda estou a lidar. Posso mesmo afirmar que, uma interessante qualidade da vida, é sua abertura às possibilidades ante o devir histórico, conforme Freire (1979), que escreveu que, através da educação, é possível para o homem poder reinventar-se, porque este é ser inacabado. É nessa perspectiva que eu me sentia, me notava, ser humana incompleta, porém, consciente acerca das minhas possibilidades frente o futuro, e com desejo armazenado em poder buscar a satisfação das minhas metas, nesse caso, obter conhecimento, de me graduar, obter pós-graduação.

Durante a graduação procurei tirar o maior proveito possível de todos os ensinamentos, busquei envolver-me em atividades proporcionadas pela universidade, novamente, era a “nerd” da sala. A graduação trouxe-me conhecimento teórico, porém eu sabia que a prática seria diferente, pois neste período eu trabalhava em escola como secretária e, vivia a rotina da vida escolar. Muitas vezes, enquanto aluna, entrei em sala de aula para substituir professores que faltavam. Essa oportunidade deu suporte para ter mais certeza de que eu queria lecionar. Freire diz que a “educação tem caráter permanente”, então, antes de terminar a graduação, comecei a procurar por pós-graduação na área de matemática, pois achava necessário me especializar para vir a ser uma melhor profissional.

Havia acabado de me formar e estava a iniciar especialização. Por acaso do destino, certo dia encontrei com a diretora e proprietária da escola particular onde meus filhos haviam estudado. Tinha criado uma relação de amizade com ela. Em conversa rápida, surgiu convite para que eu fosse trabalhar em sua escola. Não pensei duas vezes e aceitei. Ao chegar em casa, após passar a euforia do momento, pensei, “será que estou preparada para assumir como professora titular, já que até agora eu apenas substituía?”. Era escola particular, onde a exigência é maior. Não poderia declinar da minha palavra, começaria dentro de alguns dias e, de forma alguma poderia deixar a escola sem respaldo. Aquela oportunidade seria minha transição oficial para a vida docente. Segundo Freire:

Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que nosso futuro baseia-se no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos, para saber o que seremos (FREIRE, 1979, p.18).

Em busca dessa mudança muni-me de toda coragem possível. Resolvi encarar o novo desafio. Me organizei. Busquei materiais que me dessem o suporte necessário para chegar preparada. Cheguei à escola bastante nervosa, minhas pernas não obedeciam. Contudo, eu procurava não deixar transparecer o receio de não conseguir exercer minha função com perfeição. Enquanto isso, transbordava do desejo de que tudo desse certo, ansiosa por conhecer os alunos, para então estabelecer relação com eles, e deixar marcado de alguma forma minha metodologia, pois recordava-me das marcas que meus ex-professores deixaram em mim. Algumas foram tão expressivas que gostaria, também, de me tornar uma docente significativa e significativa na vida escolar dos discentes. Freire (1979) escreveu que o homem está no mundo e junto com ele, isto o torna capaz de interagir, de sair de si e, enxergar-se no outro e aperfeiçoar-se pela alteridade. Essas palavras traduzem meus sentimentos naquele momento: a vontade de fazer a diferença tornava-me forte para prosseguir.

Creio que todo professor, quando inicia sua docência, traz consigo a convicção de que vai mudar o mundo. Freire (1979) defendeu que sem amor, sem paixão, não há como se fazer educação, é impossível educar sem amar o ser incompleto que somos, e comigo não foi diferente. Eu queria ser ferramenta de transformação em tudo aquilo que eu considerava necessário mudar. Intencionava ser a professora transformadora que, segundo Giroux (1997), é aquela que não se restringe aos conteúdos prontos, mas é pesquisadora, crítica e, enxerga a escola como uma esfera pública, onde os conteúdos abordados, em sala de aula, devem estar relacionados com as vivências e, com as experiências dos alunos e professores. Nesse sentido,

Freire (1979), escreveu que muitas vezes dentro de seu contexto, os alunos sabem mais que nós, e que devemos ter a humildade de reconhecer isso, e ainda que:

Um educador que restringe os educandos a um plano pessoal impede-os de criar. Muitos acham que o aluno deve repetir o que o professor diz na classe. Isto significa tornar o sujeito como instrumento. O desenvolvimento de uma consciência crítica que permite ao homem transformar a realidade se faz cada vez mais urgente (FREIRE, 1979, p.17).

Repleta de vontade e, consciente da importância em exercer o meu papel como educadora, iniciei as aulas. Sentia-me insegura, ao mesmo tempo que estava certa que aquele era meu caminho. Estava com a certeza de que deveria agir e, refletir, sobre minhas práticas docentes, em busca contínua de aprendizagem, baseando-me nos ensinamentos de Paulo Freire. Mesmo hesitante, esforçava-me, diariamente, para poder aperfeiçoar o trabalho. Comecei a observar várias adversidades no processo educacional, no que se transformaram em questões e, também, em inquietações.

Havia concluído o ensino fundamental há anos. Porém, constatei que muitas práticas ainda são realizadas de forma questionável pois, mesmo que elementos da sociedade tenham sido alterados, no sentido de se modernizarem, existem resquícios da pedagogia tradicional nas escolas, conforme abordado por Saviani (2008). Entre esses resquícios, está aquele que faz do professor um detentor do saber e, do aluno mero espectador desse processo. Observei alguns dos meus colegas dizendo que deveria haver distanciamento entre professor e aluno e, que este precisava saber qual era seu lugar, mantendo-se em silêncio, recebendo os conteúdos abordados pelo professor. Ou seja, o discente era como se fosse membro de plateia, que recebe os conteúdos, refletindo a prática da pedagogia tradicional. Percebia, nesta escola em que eu estava, um modelo rígido e, engessado, das práticas educacionais, que ia desde a disposição física da instituição, até o posicionamento da direção em muitos fatos. Neste ambiente, os alunos deveriam levantar-se cada vez que alguém da equipe escolar entrava na sala de aula, era proibido mudar a disposição das cadeiras que eram milimetricamente enfileiradas, existiam filas para o recreio, chamadas de formação padrão, em resumo nas palavras de Saviani:

O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A escola organiza-se como uma agência centrada no professor, o qual transmite segundo uma graduação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos (SAVIANI, 2008, p.45).

Observava as ideias criativas de uma colega em especial, que assim como eu, acreditava em forma de ensino diferente. Sempre que esta colega propunha projetos distintos, a mesma era vetada, com a alegação de que causaria transtornos na escola, como por exemplo, sujaria a sala de aula ou pátio e, que deveríamos seguir o conteúdo proposto no livro, que precisava estar totalmente preenchido, nem que para isso fosse necessário colocar respostas na lousa, pois os pais tinham que ver que todo material foi usado. A cobrança era pela formação de alunos preparados para as escolas técnicas, o importante era que saíssem aptas a passar no Vestibulinho. Giroux (1997) explica que:

O ponto é que os programas de treinamento de professores muitas vezes perdem de vista a necessidade de educar os alunos para que eles examinem a natureza subjacentes dos problemas escolares [...] Em vez de aprenderem a levantar questões acerca dos princípios que subjazem os diferentes métodos didáticos, técnicas de pesquisa, e teorias da educação, os estudantes com frequência preocupam-se em aprender “o como fazer”, “o que funciona” ou o domínio da melhor maneira de ensinar um “dado” corpo de conhecimento (GIROUX, 1997, p.5)

Aos poucos, consegui convencer a escola para aceitar a implementação de alguns projetos. Eram projetos pequenos, mas, levando-se em conta a rigidez do sistema local, foi uma conquista. Um deles foi para que, durante um ano, desenvolvêssemos, junto com os alunos, projeto voltado para o tema ‘solidariedade’. Arrecadamos alimentos e brinquedos para uma creche de Itariri-SP e, fomos com os alunos entregar e passar o dia com as crianças. Em outra proposta, recolhemos roupas, alimentos e, cabelos, para o projeto chamado ‘Fios de Felicidade’. Este projeto arrecadou cabelos para confecção de perucas às pessoas com câncer e, desenvolve uma parceria com uma ONG que trabalha com as ‘crianças bruxas’ da Nigéria. Levamos os alunos para conhecer a sede de ambos os projetos. Os cabelos foram para o banco de perucas e, os alimentos e roupas enviados para aquele país. Estes foram os primeiros trabalhos extraclasse que proporcionaram resultados positivos. Acredito que, através dessas ações, estava eu a incentivar nos discentes o olhar de alteridade e de solidariedade, ao próximo. Freire ressalta que:

Não há educação sem amor. O amor implica luta contra o egoísmo. [...] Não há educação imposta, como não há amor imposto. Quem não ama não compreende o próximo, não o respeita (FREIRE, 1979, p. 15).

Ainda nessa escola, iniciei o projeto de criação de jogos matemáticos, que me trouxe ótimos resultados. E mesmo com tudo que precisava ser alterado ali, acredito que alcancei resultados satisfatórios ante um ambiente conservador. Pouco depois, surgiu a oportunidade

de realizar concurso público para a Prefeitura de Santos. Procurei e estudei teorias e leis. Realizei a prova. Consegui ser aprovada em 5º lugar. Fui nomeada. Após concluir todos os exames solicitados, chegou o dia de receber o retorno para saber se estava apta, tinha certeza que daria tudo certo, pois minha saúde era ótima. O médico foi abrindo os exames um a um e, no último, que era o de vídeo-laringoscopia, disse: “neste você está inapta”. Ele me explicou que o médico que realizou o exame levantou a possibilidade de um calo nas cordas vocais. “Possibilidade” foi o termo usado, não era afirmação. Isso gerou dúvida. Fui aconselhada pelo médico a entrar com recurso e buscar novo laudo, já que este não era conclusivo. Foi o que fiz. Busquei o respaldo de equipe de novos profissionais, fiz outros exames, sessões de fonoaudiologia e, consegui montar um processo que comprovava que não havia problema. Logo em seguida assumi meu cargo.

A primeira escola que trabalhei, na prefeitura, era considerada um problema, situada em bairro pobre e carente em todos os sentidos. Até tive possibilidade de iniciar em outra escola, mas por algum motivo escolhi aquela. Não vou dizer que foi fácil, mas adaptei-me ao local e à comunidade escolar. Agora eu estava a trabalhar na rede pública e particular. Tinha a visão do ensino privado e público, conseguia ver diferenças e semelhanças. No ensino particular, a preocupação era satisfazer os pais. No ensino público, a preocupação era atender a Secretaria de Educação (SEDUC). Mais uma vez, a preocupação era preparar os alunos para as avaliações externas, como a da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SARESP) e prova Brasil. Também, às provas internas, como a de Santos. Sentia como se os alunos fossem máquinas e, nós, os docentes, com a função de programá-los da forma correta. Giroux (1997), apoiado em Dewey, coloca que essa forma de capacitação, que é impelida aos professores, foca somente em conhecimento técnico, metodologias de ‘como ensinar aos alunos’, negando por vezes o direito a ambos de manifestarem e, de desenvolverem, pensamento crítico. Esse impedimento acarreta o engessamento do trabalho do professor. Supõe-se ainda que todos os alunos aprendem da mesma maneira, com as mesmas técnicas e materiais, sem levar em consideração o contexto de cada um, as habilidades, a cultura, a bagagem que cada qual traz consigo. Para Freire (1979), “não podemos nos colocar na posição de ser superior que ensina um grupo de ignorantes, mas sim na posição humilde daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo”.

Nas escolas, em pleno século XXI, ainda está impregnado elementos das pedagogias não críticas trazidas por Saviani (2008), que foram iniciadas no século XIX, passando pelas pedagogias tradicionais, engessadas, focadas no professor. Este é tido como exclusivo

detentor do conhecimento, tentando transitar pelas novas pedagogias, que buscam o foco no aluno. Esbarrando na educação tecnicista, que valoriza as técnicas e a busca por formar mão de obra, percorrendo as pedagogias crítico-reprodutivistas e padronizadas, que visam reproduzir as ideias de quem domina o sistema, o que hoje podemos observar claramente nas mídias manipuladas a favor desse sistema. Chegando a teoria crítica defendida por Saviani (2008), que diz que cabe a escola o papel revolucionário de conduzir os alunos por meio de uma formação adequada. Também, fazer as mudanças necessárias, o que vem de encontro com os pensamentos de Sacristán e Pérez Gómez (2008). Estes, levantaram a necessidade de pensar sobre os métodos de ensino-aprendizagem, de maneira que a finalidade seja a formação dos cidadãos capazes de ter pensamento consciente, no sentido de compreender e interferir na sociedade.

É triste perceber que nossa educação é uma mistura de todas as teorias e, que mesmo sendo constatado que muitas não obtiveram êxito, continuam sendo aplicadas. É lastimável perceber que os alunos são tidos como peças, como se estivessem em jogo de xadrez, movimentados ante conflitantes interesses ante aqueles de disputam o monopólio de paradigmas que devem perdurar no sistema educacional. Para Sacristán e Pérez Gómez:

[...] a escola cumpre a função de impor a ideologia dominante na comunidade social mediante um processo mais ou menos aberto e explícito de transmissão de ideias e comunicação de mensagens, seleção de conteúdos de aprendizagem. Dessa forma os alunos assimilando os conteúdos explícitos do currículo e interiorizando as mensagens dos processos de comunicação que se ativam na aula, vão configurando um corpo de ideias e representações subjetivas, conforme as exigências do *statu quo*, a aceitação da ordem real como inevitável, natural e conveniente (SACRISTÁN e PÉREZ GÓMEZ, 2008, p.6).

Bourdieu (1977) declarou que a escola seleciona alunos, no intuito de manter uma ordem social prévia, contribuindo para que uma cultura dominante se perpetue, oportunizando alguns alunos em detrimento de outros. Segundo ele, a escola é a melhor entidade para a reprodução de certos privilégios de classe, porque executa essa tarefa de forma velada, "aparentando neutralidade", (BOURDIEU, 1977, p. 488). Nesse sentido, para Bourdieu (1977), o fator origem social tem grande influência no desempenho discente. Nesse momento, em que lecionava nas redes pública e particular, pude compreender melhor tal enunciado. Acredito que docentes que tenham essa experiência, de trabalhar nesses setores, acabam tendo visão maior sobre tal situação, indo mais além, creio que tais diferenças existam mesmo entre escola somente particulares. Para Bourdieu (1977), "fazendo hierarquias sociais parecerem

estar baseadas em hierarquia de "dons", mérito ou habilidade, o sistema educacional preenche a função de legitimação da ordem social" (BOURDIEU, 1977, p. 496).

Quando, por vezes, comentava com meus alunos da rede particular, como eles eram privilegiados por poderem estar ali, e lhes contava a situação dos meus alunos da rede pública, achavam que eu estava exagerando, pois não julgavam possível que alunos que estivessem no mesmo ano escolar deles, não tivessem acesso aos mesmos conteúdos, passeios, espaço escolar, professores, etc. Essa diferença constatada por eles, depois de nossas conversas, foi definida por Bourdieu (1977), como capital cultural. Em palavras simples, isso se traduz como os conhecimentos aglomerados no decorrer da educação, oriundos, na maioria das vezes, da família, que pode oferecer o contato com livros, lugares e culturas que geram mais capital cultural a estes alunos. Isso foi facilmente percebido em poucas conversas com meus alunos. Quando dialogamos sobre a profissão dos pais, as viagens de férias, os passeios realizados, os conhecimentos ligados a música, cinema e leitura, o abismo existente, comparativamente aos alunos da rede pública, estava ali presente. Lembro-me de um comentário em sala, onde eu disse: "Freud explica", ao que um aluno da escola pública, rapidamente indagou: "Que Froid? O *rapper*?". Ao explicar pra ele que não, que me referia a outra pessoa, ele me disse que nunca ouviu falar desse "Freud". Enquanto que na particular, os alunos já haviam ido a museus, com experiências em leituras variadas, escutado vários estilos musicais, tinham noções sobre as diferentes profissões, entre tantas outras coisas. Os alunos da rede pública, na maioria das vezes, nem eram criados por seus pais, mas sim por suas avós, que em grande parte eram semianalfabetas e faxineiras. E os museus para eles, era o "lugar de coisas velhas e sem graça". Quanto ao ato de ler, no máximo, se fazia com gibis.

O mais pesaroso é perceber que Bourdieu já expunha tal situação na década de 70 e, ainda hoje, mesmo com tantas mudanças e tecnologias, o sistema continua segregando, e rotulando os estudantes. É penosa nossa prática docente frente a isso. Porém, é nosso compromisso buscar superar esse estereótipo de profissional que segue cegamente o que é imposto. Às vezes, com mudanças pequenas em sala de aula, podemos não corrigir toda a dívida educacional, mas podemos despertar nos alunos a vontade de tentar mudar sua realidade.

Retornemos à minha prática de trabalho. Quero dividir algumas ferramentas que utilizo em sala de aula, que costumam trazer bons resultados. Busco contextualizar os conteúdos com as vivências dos alunos. Comecei a perceber esta necessidade quando tive a oportunidade de lecionar com a EJA (Educação de Jovens e Adultos), já que a linguagem dos

livros didáticos abraçava somente os mais jovens, deixando de lados os adultos com mais idade. Tinha na mesma sala alunos de 15 anos e, alunos de 85 anos. Como poderia usar a mesma linguagem? Era impossível. Então, convidava meus alunos a contar suas histórias de vida, principalmente os que tinham mais idade e, desta forma, tentava criar um contexto com o conteúdo que seria trabalhado. Essa prática vem de encontro ao que diz Giroux (1997), sobre a necessidade de ter um currículo mais flexível e, que leve em consideração as experiências e habilidades de cada aluno. Assim, procurava respeitar as capacidades individuais dos alunos e, acompanhá-los à medida que desenvolviam seus conhecimentos. Tenho a mesma postura no ensino fundamental, ouço meus alunos e, tomo por relevante o que eles trazem de experiência, e sugiro a eles que também troquem informações, e se ajudem mutuamente.

Outra experiência, que considero relevante explicar, é o trabalho que desenvolvi com o uso de jogos. Esse projeto teve como proposta inicial a criação de jogos baseados em conteúdos matemáticos. Estes deveriam ser construídos como se fossem jogos para serem comercializados, com regras, peças, caixa, nome, etc. Em seguida, jogamos em sala de aula, a fim de avaliar o que estava de acordo e o que poderia ser melhorado, o resultado foi fantástico. Após alguns ajustes, propusemos para a escola a disponibilização dos jogos para outras turmas que estivessem interessadas, inclusive às turmas do fundamental I. O projeto piloto foi desenvolvido na rede particular, já que na rede municipal os recursos para criação dos mesmos eram reduzidos.

Como no primeiro ano de criação, os jogos ficaram na escola, no segundo sugeri aos alunos que doassem para a escola municipal, o que prontamente aceitaram. Apresentei os jogos para as minhas turmas da rede municipal e, os alunos souberam aproveitar muito bem a oportunidade que receberam. O projeto foi um sucesso. No ano de 2015 trabalhei com um projeto de reforço escolar, também na escola municipal. Utilizei os jogos nessas aulas, mais uma vez obtive êxito. Os alunos sempre perguntavam, “tia hoje tem jogo?”. Também diziam, “a minha professora podia ensinar assim também”. Os resultados foram bons, as professoras titulares das turmas comentaram que eles estavam mais dispostos a aprender e, enxergando a matemática com outros olhos. E assim, venho trabalhando durante meus anos de docência, buscando ferramentas que auxiliem minha prática.

Creio que ainda preciso evoluir muito em meu aprendizado. Meu caminho ainda é longo. Mas não paro de caminhar e sinto-me cada vez mais fortalecida e acreditando em minha profissão. Tenho consciência que ainda há muito a ser feito na esfera que me diz

respeito. Agora, minha experiência se dá enquanto discente, na condição de mestranda, na procura por entender minhas experiências e conhecimentos, um olhar mais abrangente, pois dentro do âmbito governamental, é necessário que haja uma transformação qualitativa e construtiva da ação docente.



INTRODUÇÃO

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Paulo Freire

1 INTRODUÇÃO

Cabe aos professores a reflexão e a busca de caminhos e alternativas para uma nova práxis pedagógica, estando atentos e motivados a traçar novos rumos, proporcionando, assim, ao aluno, subsídios para a compreensão de que o conhecimento matemático favorecerá o desenvolvimento de novas competências, novos conhecimentos, tecnologias e linguagens que o mundo globalizado exige do cidadão.

Para afirmar estas novas posturas docentes, um dos desafios a ser enfrentado refere-se à superação da realidade existente na maioria das escolas brasileiras, nas quais o ensino da matemática é marcado pela fragmentação, descontextualização e atividades mecânicas. Essa realidade estimula a gerar nos estudantes, o desinteresse, a indiferença e, até mesmo, o medo em relação a esse componente curricular, produzido ao longo da história escolar do aluno, com marcas de um sentimento de fracasso e, de incapacidade para compreender e resolver problemas matemáticos.

Para entender as possíveis causas da presente situação, é necessário que se faça uma reflexão, buscando reverter este quadro. Uma das razões para tal fato ocorrer é a forma como a matemática é ensinada, já que o ensino tradicional predomina em grande parte das escolas (PAIVA, 2016). Segundo D'Ambrosio (1989), muitas vezes a aula de matemática é expositiva, onde o professor transcreve o que acredita ser importante. Por sua vez, o aluno copia e faz os exercícios, tornando-se, assim, não mais que uma repetição de um modelo tradicional de educação. O aluno, com o tempo, passa a desanimar diante do contexto que está inserido, em que o conteúdo abordado em sala de aula parece estar distante de sua realidade (PAIVA, 2016).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), baseados em princípios resultantes de estudos, pesquisas, práticas e debates, desenvolvidos nos últimos anos, admitem que o ensino de matemática precisa ser modificado (BRASIL, 1997). Para isso, os PCN's sugerem a utilização da tecnologia, dos jogos e, dos recursos audiovisuais, como possíveis ferramentas para alcançar o que é pretendido, ou seja, a aprendizagem efetiva dos educandos.

Desta forma, se faz necessário e inevitável que haja o aprimoramento da qualificação dos professores no que diz respeito ao conhecimento e, também, melhor aproveitamento das ferramentas que podem ser utilizadas em trabalho. Nessas condições, a presente pesquisa propõe-se a investigar aspectos pertinentes a eficácia da construção de jogos educativos como ferramenta pedagógica, com vistas a melhoria do processo de ensino aprendizagem, de modo

a propor a capacitação para que outros professores possam fazer uso deste recurso, estimulando não só o aprendizado dos alunos, mas fazendo-os perceberem as suas responsabilidades por suas aprendizagens, já que serão participantes ativos durante todo o processo de construção.



OBJETIVOS

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

Paulo Freire

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar se a utilização e construção de jogos no 9º ano ensino fundamental II promovem uma melhor aprendizagem em matemática.

2.2 Específicos

- Avaliar, por meio de atividades aplicadas aos alunos participantes da pesquisa e pertencentes ao 9º ano, antes e após a utilização, se a construção do jogo digital contribuiu para a aprendizagem matemática.
- Verificar, por meio de questionários aplicados aos alunos participantes da pesquisa e pertencentes ao 9º ano, se as estratégias empregadas na utilização e construção dos jogos, despertaram mais motivação na aprendizagem dos alunos.
- Realizar comparação entre as notas dos alunos participantes da pesquisa e pertencentes ao 9º ano, do 1º bimestre sem o trabalho com jogos e 2º bimestre após o trabalho com jogos, a fim de verificar se houve melhora no desempenho dos mesmos.

2.3 Problema

A questão a qual se pretende responder nesta pesquisa é: como a utilização e construção de jogo digital pode ser uma ferramenta colaborativa na melhoria do ensino da matemática no 9º ano do ensino fundamental?

2.4 Hipótese

Os discentes tendem a compreender melhor o conteúdo apresentado, se este for trabalhado de forma desafiadora, inovadora e, tornando-os parte do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com eles passem da condição de agentes passivos, para agentes ativos.



CAPÍTULO 3

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa propõe-se a investigar aspectos pertinentes da importância em trabalhar o ensino da matemática de forma diferenciada, apontando sugestões de ferramentas que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Os capítulos 3 e 4 trazem reflexão acerca de que é preciso reconhecer que somente o giz e a lousa não são suficientes, nos dias de hoje, para desenvolver o ensino dessa disciplina. Indubitavelmente, mudanças se fazem necessárias. Realizou-se análise de modo a verificar aspectos da situação atual do ensino da matemática, que apresentou dados nada satisfatórios. Observou-se também a formação do professor, com a necessidade de reformulação nos cursos de licenciatura e uma visão sobre os jogos. A pesquisa buscou apoio nos PCN's (BRASIL,1997), BNCC (BRASIL,2017), Moran (2007), D'Ambrósio (1989), Miguel (2003), Silva (2005), Vygotsky (1989), entre outros.

3.1 Atual situação da matemática no Brasil

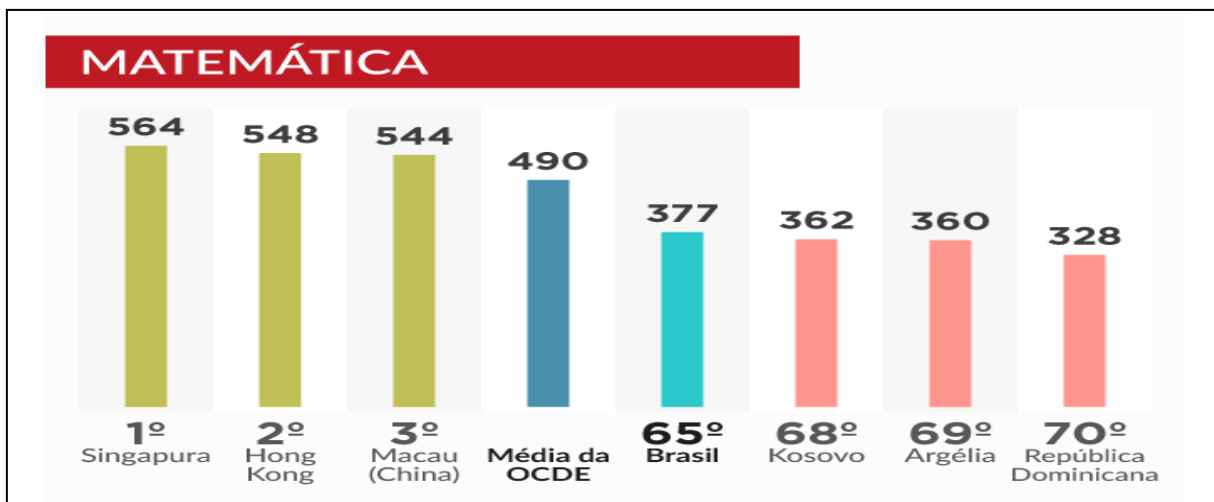
O ensino da matemática comumente suscita sentimentos contraditórios, seja por parte do professor, como por parte do discente. Por um lado, a constatação de que a disciplina pertence a uma área de conhecimento importante. Por outro, a insatisfação diante dos frequentes resultados negativos em relação à sua aprendizagem (BRASIL, 1997).

Apesar dos esforços dos docentes, a matemática como disciplina curricular continua sendo temida incessantemente pela maioria dos estudantes e, carrega consigo status elitizante, fato este que vem desde o seu surgimento histórico. Esta disciplina é vista como ciência nobre e de difícil compreensão sendo, portanto, reservada a poucos. Para D'Ambrosio

[...] primeiro, os alunos passam a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor. Segundo, os alunos, a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se dúvida ou questiona, e nem mesmo se preocupam em compreender porque funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios (D'AMBROSIO, 1989, p.16).

Os dados apresentados no último estudo *Programme for International Student Assessment* - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), registraram leve melhora nos conhecimentos básicos em relação à matemática. Porém, conforme a Figura 1, os alunos brasileiros ficaram em 65º lugar nessa disciplina, entre os 70 países e territórios analisados (PISA, 2015).

Figura 1: Quadro com ranking dos resultados em matemática PISA 2015.



Fonte: PISA/OCDE- Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/brasil>. Acesso em: 30/11/18

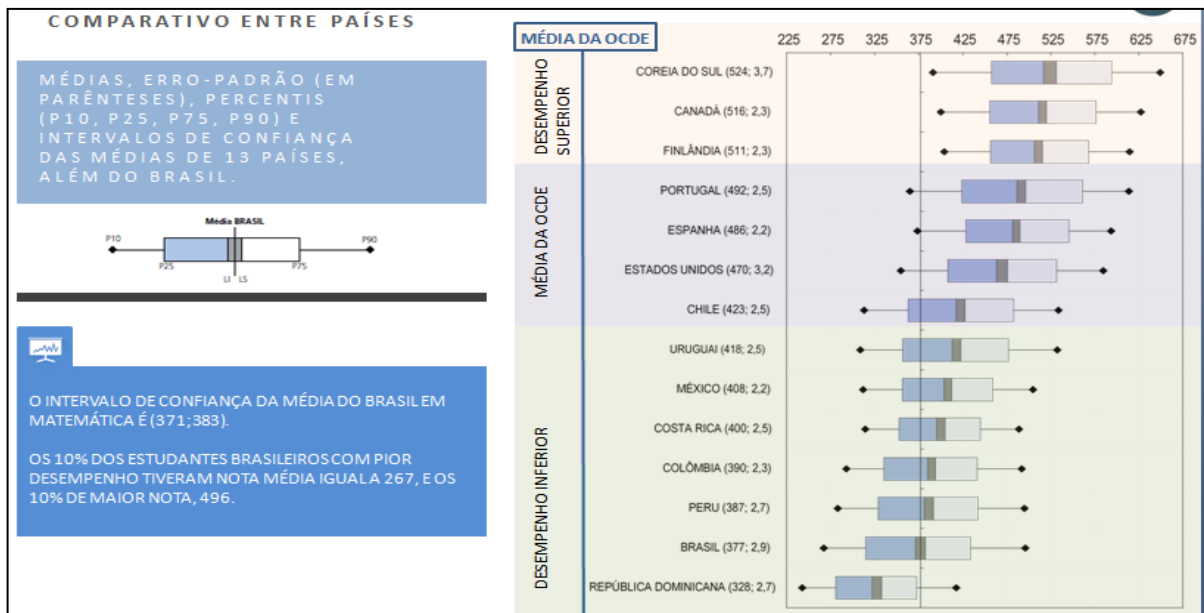
De acordo com Imenes e Lelis (1997)

Todos conhecem o medo da Matemática. Ele pode até ter diminuído, pois, com o mundo em mudança, o ensino naturalmente progride. Mas, mesmo hoje, a Matemática ensinada de maneira tradicional é a disciplina que apresenta o mais baixo desempenho dos alunos e é, ainda, a que mais reprova. Isso acontece no Brasil e no mundo inteiro (IMENES; LELIS, 1997, p.6).

A prova é gerida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tendo sido a penúltima edição em 2015, na qual participaram 70 países e outros territórios (35 membros da OCDE e 35 parceiros incluindo o Brasil). Tal prova ocorre a cada três anos, revelando um perfil de conhecimentos e habilidades dos estudantes, além de reunir informações sobre variáveis demográficas e sociais de cada país/território, bem como indicadores de monitoramento dos sistemas de ensino ao longo dos anos. Os cinco melhores classificados foram: Singapura, Hong Kong (China), Macau (China), Taipei (China) e Japão, (OCDE, 2016). A edição seguinte foi em 2018, com os resultados a serem divulgados no decorrer do presente ano, 2019. Conforme comparativo exibido na Figura 2, são grandes as diferenças entre os países que apresentaram resultados de desempenho superior, inferior e, dentro da média esperada pela OCDE. O pior desempenho geral do Brasil foi em Matemática.

Nesse componente curricular, o país aparece entre os cinco piores na classificação geral, com uma média de 377, sendo de 490 a média entre os países da OCDE.

Figura 2: Quadro comparativo dos resultados em matemática PISA 2015.



Fonte: PISA/OCDE. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT>. Acesso em: 30 de nov. de 2018.

Para Denis Mizne, diretor-executivo da Fundação Lemann, as “questões como formação de professores, Base Nacional Comum e conectividade são estratégicas e podem fazer o Brasil virar esse jogo” (BRASIL, 2016). A Fundação Lemann (2017), organização familiar sem fins lucrativos, foi criada em 2002 pelo empresário Jorge Paulo Lemann, visando desenvolver e apoiar projetos inovadores em educação, realizar pesquisas para fundamentar políticas públicas neste setor, além de oferecer formação para profissionais da educação e para o aprimoramento de lideranças em diversas áreas. Ademais, a Fundação Lemann colabora com pessoas e instituições em iniciativas de grande impacto que garantam a aprendizagem de todos os alunos e formem líderes que resolvam os problemas sociais do país, levando o Brasil a um salto de desenvolvimento com igualdade, de modo que todos tenham a oportunidade de ampliar o seu potencial criando assim um impacto positivo no mundo.

De acordo com Ricardo Falzetta, gerente de conteúdo do Movimento Todos pela Educação, é “fundamental rever os cursos de formação inicial e continuada, de maneira que os docentes estejam realmente preparados para os desafios da sala de aula” (BRASIL, 2016). Já segundo PISA (2015), cerca de 70% dos alunos brasileiros, com 15 anos, ficaram abaixo

do nível 2 (sendo seis analisados em matemática, 2 sendo o mínimo esperado), na China mais de 50% dos alunos apresentam níveis entre 5 e 6.

O Brasil sediou a Olimpíada Internacional de Matemática em 2017, trazendo para o país jovens brilhantes nessa área do conhecimento. Esse ano será a vez do Biênio da Matemática acarretando a vinda de muitos pesquisadores estrangeiros e, voltando as atenções para o país. Para Marcelo Viana, diretor do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), esses eventos são ótima oportunidade de alavancar a relevância da matemática e sua visibilidade no país. Ele relata que, apesar do Brasil possuir um ganhador da Medalha Fields – que pode ser comparado a um “Nobel da matemática” – e, dispor do Impa (Instituto de Excelência em Pesquisa), há uma contradição, pois segundo ele, o país:

Patina na educação básica e a formação de professores nas licenciaturas é catastrófica, e ainda que 40% dos alunos não conseguem entender o enunciado de uma questão de matemática e só 4% estariam aptos a trabalhar com tecnologia. (ENSINO, 2016).

A Fundação Lemann (2017), apresentou informações baseadas no PISA, apontando que problemas relacionados à aprendizagem da matemática não são exclusividade da escola pública. Em 2015, alunos das escolas privadas de elite apresentaram uma média de 497,2, contra 541 de escolas de classe super alta, diferenças relativamente grande já que ambas são instituições de elite. A desigualdade equipara-se a um retardo de cerca de um ano de aprendizagem. Para a Fundação, o fator socioeconômico tem grande relação com o desempenho escolar, uma vez que o estudante de classe mais alta dispõe dos melhores recursos estruturais, sociais e culturais, logo seu desempenho deveria ser superior.

De acordo com Flávio Comin, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), existem fatores como o que ele chama de “ansiedade matemática”, quando se apresenta uma questão matemática, antes de pensar em sua resolução, a pessoa já se considera incompetente para responder, por acreditar que a matemática é difícil. Ressalta, também, que a ausência de incentivo que desperte o interesse pela disciplina é aspecto importante e, alcança todo tipo de aluno (ENSINO, 2017).

No caso dos alunos de classe alta, Flávio Comin (Ensino, 2017, n.p.) salienta: “Mas em um país com grande desigualdade, as crianças de classe média alta podem ter a impressão de que não precisam se esforçar, elas sabem o lugar onde estão”, diz o docente, que coordena estudos sobre o conhecimento matemático de adultos, em relação a outros países. Ambos os pesquisadores, enfatizam que o fato do Brasil não obter um bom resultado na matemática,

trará problemas no que diz respeito ao avanço tecnológico, já que ambos têm forte ligação (ENSINO, 2017).

Em 2017, pela primeira vez, o Brasil sediou a 58ª edição da Olimpíada Internacional de Matemática, onde ocupou o 37º lugar num total de 111 países participantes. Essa posição foi à pior colocação desde o ano 2000. No ano de 2016, o Brasil ocupou a 15ª posição, o que demonstra mais uma vez a necessidade de mudanças no ensino da matemática, haja vista a perda de 22 posições em apenas 2 anos. A equipe da Coreia do Sul ficou em primeiro lugar, seguida da China, Vietnã, EUA e Irã (ENSINO, 2017).

Os dados apresentados pelo Sistema de Avaliação Educação Básica (SAEB) 2017, revelaram que apenas 4,52 % (60 mil), dos 1,4 milhões de alunos que realizaram a prova no nível referente ao ensino médio, alcançaram o nível 7, dos 10 avaliados na escala de competências. No 9º ano, os alunos obtiveram nível 3, o que é insatisfatório, de acordo com o que é esperado pelo Ministério da Educação (MEC) (INEP, 2018).

Os questionamentos que envolvem o ensino da matemática vêm motivando discussões acerca desse assunto. Muito se fala sobre qual seria a melhor maneira de aplicar os conteúdos e, obter os resultados esperados, adequando o trabalho escolar já conhecido, com as novas propostas que surgem no meio educacional.

Os legisladores do ensino preocupam-se ao descrever nos PCN's, que o ensino da matemática é componente importante à construção da cidadania, pois o discente fará uso deles para compreender o mundo a sua volta, podendo assim, estar inserido na sociedade, dotado da capacidade de resolver problemas, buscar soluções e, ter segurança para modificar a sua própria realidade.

A matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente. A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que servirá dele para compreender e transformar sua realidade (BRASIL, 1997, p.13).

Os PCN's têm buscado despertar, nos professores, a reflexão e busca de caminhos e alternativas para uma nova prática pedagógica. Porém, o docente precisa estar atento e motivado para traçar novos rumos, pois isso proporciona, ao aluno, os subsídios para a compreensão de que o conhecimento matemático favorecerá o desenvolvimento de competências e habilidades nas tecnologias e linguagens que o mundo globalizado exige do cidadão, logo:

Para tanto, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a

justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologia compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama (BRASIL, 1997, p.31).

Observando os dados apresentados acima, é nítido perceber a necessidade de mudanças no âmbito do ensino da matemática. Um novo olhar pedagógico para esta que é considerada disciplina de difícil aprendizagem, desmitificando e quebrando esse paradigma, buscando aproximar o discente da disciplina. Moran (2007, p. 167) ressalta que a “educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas”. De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2000):

Um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torná-las parte do nosso referencial. Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2000, p. 23)

Corroborando com Moran, no que diz respeito à importância da contextualização do ensino da matemática, Carraher, Carraher & Schliemann, (1995, p.12) declaram que:

A aprendizagem de matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal, e a matemática como atividade humana.

Ainda nesse sentido, José e Coelho (2003, p.11) enfatizam que a aprendizagem dessa disciplina deve provocar “uma efetiva mudança de comportamento e amplie cada vez mais o potencial do educando, é necessário que ele perceba a relação entre o que está aprendendo e a vida”. Apoiando-se nessa perspectiva, salientamos o quão importante é aproximar a matemática escolar da matemática que vai além dos muros escolares, para que esta não perca seu real sentido. No entanto, Moysés (1997) aponta que infelizmente tal fato não vem ocorrendo, o que pode ser um indicador da situação negativa na qual se apresenta a disciplina:

Ao que parece, não há muita continuidade entre o que se aprende na escola e o conhecimento que existe fora dela. Há crescente evidência de que a escolarização está contribuindo muito pouco para o desempenho fora da escola. Dificilmente se mostra para o aluno a relação direta e óbvia que há entre a escola e a vida (MOYSÉS, 1997, p. 60).

Conforme os anos escolares passam, os alunos tendem a ficar desmotivados com o ensino em geral, e no caso da matemática, esta parece ficar cada vez mais distante da vida prática. Isso acaba por criar no aluno um sentimento de que esta não tem utilidade e nem aplicação em sua rotina. Em relação a tal pensamento Fazenda (1995) diz que:

Os alunos sentem-se completamente desmotivados, pois a enorme quantidade de conteúdos que eles são obrigados a aprender em matemática está quase que completamente desvinculada do seu dia-a-dia. Sentem-se infelizes por perceber que o ensinado não os ajuda a entender o que acontece a sua volta. Se ainda tivéssemos uma justificativa plausível para o emprego de todo esse cabedal de conteúdos no seu futuro como profissionais, poderíamos aceitá-la, mas a realidade mostra-nos que apenas os que seguirão profissões específicas farão uso da virtual e provável "totalidade" de conteúdos que são ensinados na escola (FAZENDA, 1995, p.109).

Diante desses pressupostos, percebemos que o ensino da matemática, no século XXI, precisa ser modificado, sob contexto de que sua aprendizagem deve ser efetiva, e não simplesmente encarada como apenas mais uma disciplina escolar. Não pode ser pensada, ou considerada, para se estudar apenas para concluir o ano escolar, mas sim, enquanto uma prática pedagógica que conduza o aluno a se apropriar da aprendizagem, tornando-a significativa, proporcionando com que ele perceba que a matemática está em tudo ao seu redor e, que com a evolução tecnológica, faz-se imprescindível seu domínio e destemor.

3.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais

Antes de abordar os PCN's para o ensino da matemática, faremos breve introdução sobre a motivação inicial, que culminou nas suas elaborações. São resultados de trabalho realizado com a participação de vários educadores brasileiros, utilizando-se de seus estudos, dando embasamento para discussões pedagógicas atuais. Com o intuito de colaborar no desenvolvimento das pessoas e da sociedade, foram compilados devido à necessidade de formar cidadãos.

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país. Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania (BRASIL, 1997, n.p.).

Os PCN's (1997) foram inseridos num contexto histórico, decorrentes das várias alterações presentes na sociedade. A partir dos anos 80, tiveram início discussões acerca da realidade educacional brasileira, o que possibilitou algumas reformulações no sistema educacional. Porém, somente nos anos 90, o Brasil, juntamente com outros países, assumiu o compromisso de garantir a todos - crianças, adolescentes, jovens e adultos - uma educação básica de qualidade.

Os PCN's (1997) contêm propostas para a renovação da base curricular do ensino fundamental no Brasil. Entretanto, não é apenas simples enumeração de conteúdo. Ao contrário, é documento amplo, que traz subsídios para discussão profunda sobre conteúdos, objetivos e critérios de avaliação escolar. Proporciona discussões que podem auxiliar a sociedade na determinação da qualidade da educação que se espera ao país. No entanto, os PCN's não são documentos definitivos, cabe aos educadores analisá-los e, inseri-los de acordo com o contexto de sua realidade, para um melhor desenvolvimento da prática pedagógica.

Analisando as propostas dos PCN's, pode-se verificar que seu objetivo principal é construir, por meio da educação, a cidadania dos educandos, e cabe a escola um trabalho comprometido em alcançar sua meta maior que, é a de educar, na visão de Beauclair (2006):

É preciso ainda que a escola também possa criar condições para que os envolvidos no seu cotidiano possam ir, em suas trajetórias, construindo valores, tendo acesso a conhecimentos que os preparem para uma atuação ética, crítica e participativa, no âmbito da cultura, da sociedade, da política e que, por fim, valorize a cultura do seu lugar, da sua comunidade, do seu país e compreenda a herança cultural da humanidade como um todo (BEAUCLAIR, 2006, p. 2).

Segundo os PCN's (1997), a aprendizagem em matemática está ligada a compreensão, ou seja, a apreensão do significado. Aprender o significado de um objeto, ou acontecimento, pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e eventos. Sendo assim, deve-se promover abordagem em que tais relações sejam favorecidas e destacadas. Pois o significado da matemática, para o aluno, resulta das conexões que ele consegue estabelecer entre ela e, as demais disciplinas, entre ela e, o seu cotidiano e, entre os diferentes temas matemáticos.

Conforme pode se verificar, os PCN's para a área de matemática no ensino fundamental, estão pautados por princípios decorrentes de estudos, pesquisas, práticas e, debates desenvolvidos nos últimos anos.

Observa-se a seguir uma síntese do proposto:

A matemática é componente importante na construção da cidadania a medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar;

A matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente;

A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade;

No ensino da matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados;

A aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos;

A seleção e organização de conteúdos não devem ter como critério único a lógica interna da matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção;

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo;

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância a base da atividade matemática;

A avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem. Ela incide sobre uma grande variedade de aspectos relativos ao desempenho dos alunos, como aquisição de conceitos, domínio de procedimentos e desenvolvimento de atitudes. Mas também devem ser avaliados aspectos como seleção e dimensionamento dos conteúdos, práticas pedagógicas, condições em que se processa o trabalho escolar e as próprias formas de avaliação (BRASIL, 1997, n. p.).

3.3 Base Nacional Comum Curricular BNCC

Tratando ainda dos documentos que regem a educação brasileira, abordamos nesse momento a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que se trata de documento onde consta o conjunto de normas que definem quais são as aprendizagens fundamentais que todos os alunos têm direito de obter, durante toda a Educação Básica, em concordância com o PNE. A BNCC deve orientar os currículos das redes públicas e particulares, desde a educação infantil, até o ensino médio, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei nº 9394/1996). A BNCC determina quais devem ser os conhecimentos e

habilidades a serem aperfeiçoados pelos alunos. São pautados por conceitos éticos, políticos e estéticos, com o intuito de formar cidadão em suas várias dimensões, buscando conceber sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017).

As habilidades fundamentais da BNCC (BRASIL, 2017) foram divididas em dez competências gerais, são elas:

- 1) Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- 2) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- 3) Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
- 4) Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- 5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- 6) Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 7) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- 8) Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
- 9) Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 10) Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2017, n.p)

As discussões acerca das adequações, no que diz respeito à melhor forma de conduzir a educação, não são recentes. A Constituição de 1988 já trazia pontos importantes nesse sentido, e colocava a educação a serviço do pleno desenvolvimento da pessoa, preparo para o

exercício da cidadania e, qualificação para o trabalho. Em 1996, a LDB apontava que a União deveria: “estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum”, (BRASIL, 2017, p.10).

Ainda nesse sentido em 2014 o PNE reiterava a primordialidade de:

Estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa [União, Estados, Distrito Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local (BRASIL, 2017, p.12).

É perceptível que o intuito dos documentos anteriores, bem como da BNCC, buscam formar os estudantes num âmbito maior, visando seu desenvolvimento global, e não apenas no aspecto cognitivo ou afetivo, mas um cidadão preparado para exigências do século XXI.

A BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017, p. 15).

3.4 A Matemática na BNCC

No que diz respeito ao ensino da matemática, o BNCC aponta que este componente curricular deve ser desenvolvido de maneira ampla, não apenas focado em aspectos de contagem, medição e, técnicas de cálculos. De outro modo, precisa conduzir o estudante a perceber sua vasta aplicação na sociedade, o quanto essa compreensão terá colaboração em seu progresso político-pessoal enquanto cidadão crítico, fazendo com que, ao buscar estes saberes, ele seja capaz de atuar no mundo a sua volta.

Para tanto o BNCC (BRASIL, 2017), estabelece competências específicas para o ensino da matemática e, estas estão em conexão com as competências gerais já mencionadas, se não vejamos.

1) Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

- 2) Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
- 3) Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
- 4) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- 5) Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
- 6) Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
- 7) Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 8) Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2017, n.p.)

Ao ler as competências específicas, podemos notar que, o proposto do texto é levar a matemática para além dos livros didáticos, a fim de relacioná-la com as mais variadas ciências e culturas, tornando-a um saber relacionado à interdisciplinaridade. É relevante que o aluno enxergue e, traga para a sala de aula, os problemas de seu cotidiano. Que procure relacioná-los com os conhecimentos matemáticos assimilados, solucionando-os de forma criativa e crítica. Outros pontos que merecem destaque são os fatores como a autonomia, protagonismo e, a colaboração, pontos relevantes ao caminho da aprendizagem necessária ao século XXI, conforme apontados pela BNCC (2017).

É notória na BNCC (2017), a valorização das conexões do ensino da matemática com outras áreas do conhecimento, no intuito de que o aluno perceba que as aprendizagens estão interligadas, gerando assim mais sentido ao que é aprendido, trabalho com projetos e tecnologia também tem notoriedade, nessa nova proposta.

O professor também assume papel diferente na BNCC (2017). Pois passa a ser visto como mediador do conhecimento, não como o único detentor do saber. Nesse viés, as aulas devem ser guiadas num perfil a dar autonomia ao aluno, para que o conhecimento seja desenvolvido de maneira colaborativa. A intenção é que o discente assuma papel ativo no processo. O fator ‘erro’ também ganha conotação diferente, já que são estimulados, nesse

processo, aos diferentes caminhos para se chegar nas soluções, por isso mesmo, o ‘erro’ passa ser evento natural, parte do trajeto a ser percorrido, não mais condição de desconforto.

A BNCC (2017) apresenta-se como consolidação de assuntos já discutidos em documentos anteriores. E aponta caminhos a serem seguidos, caminhos estes que visam tornar a educação mais igualitária e, com propósito de formar estudantes capacitados para as demandas atuais e futuras.

3.5 Formação do Professor de Matemática

Fica notório que, a sala de aula não é mais a mesma, a velocidade das informações, os avanços tecnológicos traçam novo paradigma para a educação. Sendo assim, o docente que chega, ou mesmo os que já estão em sala de aula, também deverão acompanhar essa avalanche de mudanças, que ocorrem com rapidez difícil de ser acompanhada. Fazendo analogia, é como ser professor tradicional, em era digital. O problema é que, muitas vezes, mesmo ciente disso, o professor geralmente não dispõe de tecnologia na rede em que leciona. Frente a isso, é preciso que os cursos de formação docente busquem, também, formar profissionais capacitados para novas propostas de inovações e, os professores que estão lecionando, procurem novas propostas pedagógicas.

Novos paradigmas se formam tendo em vista a leitura da realidade, devendo acompanhar as suas transformações e dar conta de uma visão sistêmica. A relação teoria- prática faz parte desse pensamento e de uma visão de integralidade do ser humano e da própria realidade em transformação (SILVA; FERREIRA, 2011, p. 13).

Para acompanhar uma sociedade que está em constante evolução, é necessário repensar as atribuições dos docentes. Tais atribuições devem estar de tal modo organizadas, que possam ser capazes de harmonizarem-se com as inúmeras mudanças. Acredita-se que, é de extrema importância a revisão nos cursos de formação docente, para que após formados seus graduados(as), tenham pois as habilidades e competências esperadas ao profissional do século XXI. Sobre isso, Richt (2010) expõe que:

A apropriação do uso pedagógico e social das tecnologias digitais propicia formas distintas de promover a prática docente, modifica os processos de ensino e aprendizagem e, principalmente, torna-se condição essencial à adaptação do professor à nova cultura escolar” (RICHT, 2010, p.18).

Nesse sentido Ponte *et al.* (2003):

[...] consideram que os professores precisam saber como usar os novos equipamentos e softwares e também, qual é seu potencial, quais são os seus pontos fortes e seus pontos fracos. Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores, têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e desse modo, na sua identidade profissional (PONTE, *et al.*, 2003, p. 163).

Para Valeska Maria Fortes de Oliveira, pesquisadora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e coordenadora do grupo de trabalho de formação de professores da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), o desinteresse pelo acesso na profissão do magistério é um dos problemas para a formação inicial no Brasil. E complementa que esse fato se dá por conta da desvalorização da profissão, baixos salários e, más condições de trabalho (PORVIR, 2015).

O Plano Nacional de Educação, (PNE,2015), prevê que algumas mudanças são necessárias a fim de melhorar a formação docente, dentre elas estão: formação inicial, formação continuada, valorização do profissional e plano de carreira. Essas mudanças ainda contemplam o tempo mínimo de formação para os cursos de licenciatura, que passam de 2.800, para 3.200 horas e, os cursos deverão dispor de mais atividades práticas, aproximando os futuros professores do cotidiano da escola (PORVIR, 2015).

Ainda sobre esta questão, Bernadete Gatti, vice-presidente da Fundação Carlos Chagas (FCC), considera que: “Nosso grande problema é fazer uma espécie de revolução na formação de professores”. Segundo a pesquisadora, as licenciaturas não estão estruturadas para formar professor. “Elas não formam bem nem no conhecimento específico e nem nas didáticas e práticas de ensino necessárias para uma atuação nas escolas” (PORVIR, 2015, n.p.).

Na visão de Sadovsky (2007), a formação dos docentes não é adequada no sentido de tornar os conhecimentos mais relevantes. Aqueles que proporcionem levar em conta os saberes passados dos alunos, de modo a auxiliar os novos conhecimentos, e ainda elevar a atuação dos alunos na formação de seu próprio aprendizado, já que estas estão saturadas de regras e métodos que são despropositados. Logo, seria importante não só rever as grades curriculares de formação, mas também, buscar a formação continuada no intuito de formar profissional que acompanhe as constantes mudanças.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2002), estipulam o que é esperado de um profissional formado: visão de seu papel social de educador e, capacidade de se inserir em diversas realidades, com sensibilidade, para interpretar as ações dos educandos; visão da contribuição que a

aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos, para o exercício de sua cidadania; visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos e; consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina.

Respalhando as Diretrizes Curriculares Nacionais, Giroux (1997), nos diz que o professor deve ser um intelectual transformador, que é aquele que não se restringe aos conteúdos prontos, mas é pesquisador e crítico e, enxerga a escola como esfera pública. Também, que a sala de aula deva conectar-se com a sociedade, levando em consideração a vivência e experiências de alunos e professores. Freire (1979), sobre isso, enuncia que muitas vezes, dentro de seu contexto, os alunos sabem mais que nós, e que devemos ter a humildade de reconhecer isso. Também:

Um educador que restringe os educandos a um plano pessoal impede-os de criar. Muitos acham que o aluno deve repetir o que o professor diz na classe. Isto significa tornar o sujeito como instrumento. O desenvolvimento de uma consciência crítica que permite ao homem transformar a realidade se faz cada vez mais urgente (FREIRE, 1979, p.17).

No que diz respeito às competências e habilidades almeçadas após a graduação em matemática estão: a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e, a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos, do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.

Giroux (1997), apoiado em Dewey, apresenta crítica que tange, muitas vezes, os cursos de formação de docentes. Segundo ele, a capacitação que é impelida aos professores, foca somente em conhecimento técnico e, metodologias de como ensinar aos alunos. Nega-se o direito de manifestarem-se e desenvolverem-se ante um pensamento crítico. O que culmina numa transposição didática engessada, pois o docente passa a ver os alunos da mesma maneira, com as mesmas técnicas e usos de materiais, sem levar em conta o contexto de cada um, as habilidades, a cultura, a bagagem que cada um traz consigo. Para Freire (1979, p. 29), os docentes não podem “se colocar na posição de ser superior que ensina um grupo de

ignorantes, mas sim na posição humilde daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo”.

Partindo da convicção de que a matemática nos rodeia em tempo integral e, é parte fundamental das nossas vidas, é imprescindível que seu ensino tenha um bom nível. Sacristán e Pérez Gómez (2008), levantam a necessidade de pensar sobre os métodos de ensino-aprendizagem, de maneira que a finalidade seja a formação de cidadãos capazes de ter pensamento proficiente, no sentido de compreender e interferir na sociedade. É pensando na capacitação desse aluno, para a sociedade atual, que está em constante mudança, principalmente no que tange a tecnologia, que está intimamente ligada à matemática, que advêm à necessidade de formar bons docentes. Segundo Kishimoto:

[...] se tomarmos como marco apenas a história mais recente, veremos que é deste século, preponderantemente na sua segunda metade, que vamos ter entre nós as contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de propostas de ensino que incorporam o uso de materiais pedagógicos em que os sujeitos possam tomar parte ativa na aprendizagem (KISHIMOTO, 2005, p.75).

Em síntese, segundo a visão dos autores aqui citados, o profissional docente deverá ter uma formação compatível com que é exigido hoje em nossa sociedade, e os que já estão atuando, há a necessidade de uma formação continuada e recicladora.



CAPÍTULO 4

“Se a educação sozinha não pode transformar a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda”.

Paulo Freire

4 JOGOS E A MATEMÁTICA

Os jogos sempre fizeram parte da sociedade. Se fizermos uma pesquisa iremos encontrar registros dessa prática desde a antiguidade. Tendo sua presença como forma não somente lúdica, mas como meio de disseminação da aprendizagem. Com o intuito de promover a autoconfiança e, desmistificar a disciplina de matemática, o uso dos jogos no seu ensino tende a ser um recurso valioso. Vygotsky (1989), afirma que o lúdico tem grande influência no desenvolvimento da criança e, que é por meio do jogo que ela amplia a sua criatividade, aprimora a linguagem, estimula a concentração, aumenta a iniciativa e, também, a autoconfiança. Segundo os PCN's (BRASIL, 1997), os jogos são essenciais, devem fazer parte da cultura escolar. São formas interessantes e atrativas para se propor problemas. Eles favorecem a criatividade na elaboração das estratégias de resolução e/ou soluções lógicas.

Rocha (1999) afirma que o aluno tem papel ativo na busca pelo conhecimento quando joga nas aulas de matemática. O jogo mostra-se como atividade enriquecedora, podendo contribuir no desenvolvimento de aspectos importantes como a autoconfiança, atitude positiva frente à disciplina, o raciocínio e, o conhecimento de conteúdos específicos envolvidos no jogo. Corroborando, Smole *et al.* (2007), acreditam que o ensino a partir de jogos, quando planejados e orientados de maneira adequada, auxilia no desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como a observação, levantamento de hipóteses, reflexão e busca de suposições, que estão intimamente relacionados ao raciocínio lógico.

Silva (2005) defende a utilização de jogos, sinalizando que, ao ensinar explorando-se deste recurso, o educador desenvolve aulas mais interessantes e dinâmicas, atraindo a atenção do aluno, estimulando sua vontade em participar das aulas, ao passo em que aprende e se diverte simultaneamente. Embora os estudos voltados para a aplicação dos jogos, nas aulas de matemática, sejam escassos, observados os devidos cuidados, estes se apresentam como metodologia interessante, podendo contribuir expressivamente no ensino, modificando os padrões do modelo tradicional de educação. O aluno no contexto do jogo torna-se protagonista de sua aprendizagem. Moratori (2003) afirma que:

O jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes (MORATORI, 2003, p. 9).

Segundo Miguel (2003), a utilização de materiais concretos e jogos, pode ser possibilidade de desenvolver o interesse dos discentes, propiciando uma aprendizagem significativa. A respeito dos jogos, os PCN's ressaltam que eles podem trazer consigo um ensinar implícito, além de contribuir com a socialização.

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. No jogo, mediante a articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento — até onde se pode chegar — e o conhecimento dos outros — o que se pode esperar e em que circunstâncias (BRASIL, 1997, p 35).

Observando a teoria sócio interacionista de Vygotsky (1989), que nos diz que, primeiro, o sujeito aprende para, posteriormente, progredir, nota-se que o autor apoia a relevância dos jogos e brincadeiras para a evolução infantil. Segundo o mesmo, é imprescindível que toda criança tenha possibilidades de: sentir, brincar, conhecer, experimentar, movimentar-se, explorar, criar, descobrir, interagir, para que, assim, consigam expandir suas competências. Sua teoria aponta ainda que o professor tem o compromisso de inserir em sua práxis pedagógica, jogos e brincadeiras educativas, a fim de proporcionar tudo que foi citado anteriormente, com o intuito de facilitar a aprendizagem dos alunos. Ele resalta ainda, que os jogos proporcionam ambientes provocadores favoráveis ao estímulo do intelecto, gerando, assim, fases evoluídas do raciocínio, de modo que, essas circunstâncias acabam por causar um aprendizado mais prazeroso e significativo.

Com o intuito que o aluno tome, para si, a responsabilidade por sua aprendizagem, é que surge a proposta da participação ativa nos jogos. O discente terá que se apropriar dos conceitos matemáticos, refletir sobre eles, estudá-los, para que possa não só os construir, como também, ensinar outros a jogar, assimilando assim conhecimentos de forma descontraída e prazerosa. Dessa forma, o educando torna-se parte ativa de todo processo.

Segundo Huizinga (1980), os jogos podem ser apresentados como a atividade lúdica de forma ampla, não somente fenômeno físico, sendo mesmo um reflexo psicológico, representando ainda o ato voluntário que consiste na evasão da vida real, limitado pelo tempo e espaço, estabelecendo a ordem através de uma perfeição temporária. Ainda, segundo Huizinga (1980):

[...] uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não-séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais

próprios, segunda uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais como a tendência a rodearem-se de segredos e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes (HUIZINGA, 1980, p.13).

O autor ressalta que o jogo pode despertar atração, encantamento, que é difícil de ser elucidado.

A intensidade do jogo e o seu poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas. E, contudo, é nessa intensidade, nessa fascinação, nessa capacidade de excitar que reside à própria essência e a característica primordial do jogo (HUIZINGA, 1980, p.5).

Para Passerino (1998) é relevante o uso dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, com destaque para os jogos computadorizados. Segundo a autora, a união da informática com a educação vem ganhando terreno e, apresenta elevado crescimento, pois esse tipo de trabalho evidencia uma mola motivadora junto aos aprendizes, em razão das características contidas nos jogos: entusiasmo, concentração e motivação. Ela apresenta algumas características dos jogos que podem vir a auxiliar o processo de ensino aprendizagem, são elas:

- capacidade de absorver o participante de maneira intensa e total (clima de entusiasmo, sentimento de exaltação e tensão seguidas por um estado de alegria e distensão);
- envolvimento emocional;
- atmosfera de espontaneidade e criatividade;
- limitação de tempo: o jogo tem um estado inicial, um meio e um fim; isto é, tem um caráter dinâmico;
- possibilidade de repetição;
- limitação do espaço: o espaço reservado seja qual for à forma que assuma é como um mundo temporário e fantástico;
- existência de regras: cada jogo se processa de acordo com certas regras que determinam o que "vale" ou não dentro do mundo imaginário do jogo, o que auxilia no processo de integração social das crianças;
- estimulação da imaginação, autoafirmação e autonomia.

Ainda na sua visão Passerino (1998, p.3), diz que: “A participação em jogos contribui para a formação de atitudes sociais: respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso

de responsabilidade, senso de justiça, iniciativa pessoal e grupal”. Além destas já citadas, ela aponta ainda mais alguns fatores favorecedores da utilização dos jogos:

- o jogo é um impulso natural da criança que atua como um grande motivador;
- por meio do jogo, a criança sente prazer e realiza esforço espontâneo e voluntário para conquistar o objetivo do jogo;
- esquemas mentais são estimulados pelo jogo, isto é, o pensamento, a ordenação de tempo e espaço;
- o jogo engloba diferentes dimensões da personalidade humana: afetiva, cognitiva, motora e social;
- o jogo favorece a aquisição da cognição, bem como o desenvolvimento da concentração, coordenação, destreza, força, rapidez e etc.

Ressaltamos que a utilização adequada do jogo é um processo, no qual o educando precisa ter conhecimentos prévios estabelecidos, explanação clara das regras e, um bom raciocínio, o que permitirá ao aluno pensar, refletir, analisar e desenvolver estratégias a fim de tentar vencer o jogo. Tudo isso por meio de situações problema que, ao serem resolvidas, permitem ao aluno consolidar os conteúdos já vistos nas aulas teóricas, por isso, é importante escolher e preparar com cuidado a utilização desse recurso:

A utilização de jogos não é algo novo na escola, sendo que muitas vezes essa metodologia foi até mesmo negligenciada, vista apenas como atividades de passatempo ou descanso, mas nos últimos anos, seu potencial para o aprendizado, em diversas áreas foi reconhecido, trazendo uma mudança significativa ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática, permitindo alterar o modelo tradicional de ensino. Desde que seja trabalhado de forma organizada, planejada e orientada, os jogos podem levar alunos ao desenvolvimento de habilidades, como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexões, tomada de decisão, argumentação e principalmente ao desenvolvimento do raciocínio lógico (SMOLE et al, 2007, p. 26).

4.1 Gamificação

Visando suscitar o interesse dos alunos que hoje apresentam uma grande desmotivação em sala de aula, os professores buscam, com afinco, estratégias que venham amenizar este quadro. Segundo Fardo (2013, p. 3), a “educação necessita de novas estratégias para atrair o interesse dos estudantes que se mostram desinteressados pelos métodos passivos de ensino e

aprendizagem utilizados na maioria das escolas”. Partindo dessa necessidade, alguns educadores estão buscando, na gamificação, uma possível saída para despertar motivação nos educandos. A palavra gamificação, originária do inglês *gamification*, ao contrário do que vem à cabeça de muitos, não significa criar um jogo, mas trata-se de mecanismo que retira fundamentos de jogos e, os reaplica em outros âmbitos. O fascínio que os adolescentes apresentam por jogos, principalmente digitais, despertaram a atenção de pesquisadores nessa área. Este progressivo encanto pode ser explicado, principalmente, pelo potencial da gamificação para influenciar, engajar e motivar pessoas (KAPP, 2012).

Observa-se que os fundamentos mais comuns utilizados dos jogos, aplicados na área educacional, são: desafio, competição, *feedback* permanente, conquista, recompensa, pontos, batalhas, missões, regras, narrativas, medalhas, níveis, rankings e personalização (BISSOLOTTI *et al*, 2014).

Podemos traçar um paralelo entre alguns desses elementos e, a forma como o processo pedagógico é conduzido, como por exemplo, os pontos que o aluno recebe por cumprir as tarefas solicitadas, os níveis de dificuldades dos exercícios, conforme eles vão sendo executados, o *feedback* que o professor promove em relação ao desempenho do aluno.

Atualmente, os jogos digitais têm sido aplicados fora de seu contexto originário, que inicialmente seria apenas de diversão. Hoje eles vêm sendo explorados no campo escolar e, em empresas, dentro de um contexto voltado para a aprendizagem. Para Alves, Minho e Diniz (2014):

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *com games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas [...] (ALVES; MINHO; DINIZ; 2014, p. 76).

No campo da educação, a aceitação para esse tipo de trabalho é bem recebida por parte dos educandos, já que estes vivem imersos no mundo tecnológico, e por esse motivo, conhecem muito bem a mecânica dos jogos. Em sua maioria, já experimentaram a satisfação encontrada em jogar. Paralelamente, mesmo que não seja percebido por eles, ocorre certa aprendizagem em diversas áreas, dado que, para resolver situações encontradas no jogo, estes precisam aplicar muito raciocínio lógico.

As transformações acontecidas, oriundas da tecnologia no mundo, são inegáveis e velozes. Hoje, os acontecimentos tomam uma proporção mundial quase que instantaneamente, novas informações chegam a todo o momento, conseqüentemente, as crianças bombardeadas

dessas novidades, já não recebem bem o ensino de forma passiva, “na medida em que as crianças rejeitam uma escola que não está em sintonia com a vida contemporânea, elas tornam-se agentes ativos de pressão para a mudança” (PAPERT, 2008, p. 21).

Pensando nesse panorama de adequações, no que diz respeito à educação, lançar mão da gamificação pode apresentar-se como uma boa saída. Kapp (2012, p. 7) define o jogo como “sistema em que os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, que resulta em uma saída quantificável e frequentemente provoca uma reação emocional”. Os elementos desse sistema são divididos da seguinte forma.

- Sistema: entender um jogo como sistema é premissa para melhor entender a gamificação. Nesse sentido, sistema é entendido como conjunto de elementos interconectados, assim, o que ocorre com um deles influencia, direta ou indiretamente os outros. Por exemplo, a pontuação de um jogo relaciona-se às ações do jogador, que por sua vez, são relativas a uma estratégia ou movimento de peças. Entender o conceito de jogo, dessa maneira, propicia uma melhor visualização dos seus elementos, o que permite aplicá-los em outros contextos, compreendendo, assim, a proposta de gamificação.
- Jogadores: os jogos envolvem uma pessoa que esteja jogando, sozinha, ou com outros jogadores. A pessoa que interage diretamente com um jogo é chamada de jogador. No caso da gamificação, essa definição se amplia e, quem está jogando, pode ser estudante, aprendiz, empregado, entre outros, dependendo do contexto em que ela está sendo usada.
- Desafio: o sistema de elementos do jogo tem a função de desafiar os jogadores a cumprir objetivos que, geralmente, não são fáceis (mesmo um simples jogo da velha pode ser um desafio grande se jogado com outra pessoa de mesma habilidade). Um jogo se torna entediante quando o desafio deixa de existir, ou se torna fácil e frustrante ou, quando se torna difícil demais. O desafio é um dos principais elementos de um jogo, pois faz parte do limite imposto ao jogador para alcançar o objetivo.
- Abstrato: os jogos normalmente envolvem abstração da realidade, que ocorre no espaço lúdico. Significa que a atividade contém elementos de situações reais, ou a essência delas, mas não chega a ser uma réplica da realidade.
- Regras: são as regras que definem o comportamento dos jogadores. Elas são as estruturas que permitem com que o desafio abstrato funcione e definam a sequência do jogo, as condições de vitória e o que é válido ou não dentro do espaço lúdico.

- **Interatividade:** jogos envolvem interações entre os participantes, ou com o sistema do jogo, ou com o conteúdo apresentado, ou com todos os elementos simultaneamente.
- **Feedback:** uma marca fundamental dos games é a resposta que eles fornecem continuamente aos jogadores, que normalmente é instantânea, clara e direta. Os *gamers* podem mudar seus comportamentos perante o jogo com base no *feedback* que recebem, tanto positivo como negativo.
- **Saída quantificável:** os games são projetados de forma a permitir que o estado de vitória seja quantificável. Um jogo bem projetado é capaz de informar ao jogador quando ele ganhou ou perdeu, sem ambiguidades. Sempre há um score, nível ou estado para a vitória que define essa saída. Esse é o elemento que distingue o jogo da brincadeira (que não possui um estado final ou saída quantificável).
- **Reação emocional:** jogos tipicamente envolvem emoções. Desde o triunfo da vitória até a agonia da derrota, normalmente uma vasta quantidade de emoções entram nesse processo. A emoção, ou talvez estado, que mais frequentemente observamos é o prazer de jogar, que caracterizaremos por diversão. Mas, às vezes, a frustração, a raiva, e até a tristeza, podem fazer parte dos jogos (KAPP, 2012 apud FARDO, 2013).

Observando os itens acima, é possível imaginar todos os passos que decorrem durante uma atividade que envolve um jogo e, como mencionado anteriormente, traçar um paralelo com elementos da sala de aula. É importante ressaltar que a gamificação não necessariamente precisa ser um jogo, mas conter elementos pertencentes a este. É relevante também dizer que quando mencionamos jogo não nos referimos ao simples ato do brincar.

O uso, da gamificação, quando bem aplicado, pode ser de grande valia como auxílio no processo de aprendizagem, fugindo do ensino de forma tradicional que hoje desmotiva muitos educandos.

4.2 Role Playing Game RPG

Dragons (Calabouços e Dragões) foi desenvolvido nos EUA por Gary Gygax e Dave Arneson, na empresa TSR, chegando ao Brasil por volta da década de 80. Segundo Marcatto (1996), esse tipo de jogo pede grande interação dos participantes. Podemos imaginá-lo como uma teatralização, onde existem os diversos personagens que são conduzidos por um diretor chamado de mestre. A aventura vai sendo construída de forma cooperativa, envolvendo

enigmas e episódios que vão exigir tomada de decisão dos participantes, escolhas estas que definirão o caminho que o jogo seguirá. As informações necessárias, como cenário e acontecimentos, para o desenrolar da partida são fornecidas pelo mestre.

Chamado de Sistema, existe um livro que irá fornecer ao mestre todo direcionamento para a condução do jogo, ele expõe as regras e características de cada universo onde ocorrerá a aventura. Alguns exemplos desses sistemas foram dispostos abaixo.

- **Dungeons & Dragons:** Sistema mais notório disponível até o presente momento, excelente para jogar em um mundo Medieval/Fantasia, com dragões e criaturas mágicas. A cada edição são lançados três livros básicos: Livro do Jogador, Livro do Mestre e Livro dos Monstros. Nesse sistema se utiliza vários dados de várias faces, como o emblemático D20 que o nomeou.
- **Storyteller:** Desenvolvido pela *White Wolf*, o enfoque desse sistema é contar histórias e deixar a imaginação fluir, sem ater-se a burocracias de dados e fichas complexas de personagens. Esse sistema criou cenários para os jogadores que buscavam outros cenários que não fossem medievais. Portanto, na década de 90, foram criados os jogos Vampiro: A Máscara, Mago: A Ascensão e Lobisomem: O Apocalipse.
- **Shadowrun / cyberpunk 2020:** Em um futuro *cyberpunk*, com criaturas bizarras e meta-humanos, a tendência é a utilização de implantes para melhorar suas habilidades e *hackers* que invadem sistemas de segurança de megacorporações criminosas. Esses sistemas são bem ao estilo *Akira*, *Ghost in the Shell*, *Blade Runner*, *Neuromancer*.
- **Gurps, ou Generic Universal Role Playing System:** Desenvolvido em um período onde havia variedades escassas de histórias ou gêneros. Com isso, os jogadores tiveram ampla diversidade de cenários, bem como diferentes formas de interpretação. Tal sistema recebeu fama por ser bastante complexo, com diversas tabelas e jogadas de dado até para as ações mais simples.
- **3D&T, Defensores de Tóquio:** É um sistema de RPG brasileiro (desenvolvido pela Dragão Brasil) interessante para quem nunca jogou e deseja aprender a jogar RPG. Possui regras objetivas e simples, o qual é possível jogar em qualquer cenário bastando alguns dados de 6 lados (COMO JOGAR, 2017).

Para Marcatto (1996), o RPG pode ser um bom instrumento pedagógico:

O RPG facilita ao professor demonstrar a importância, na vida real, de um determinado conteúdo didático. E sabemos o quanto o interesse é a mola mestra da

atenção e conseqüentemente, do aprendizado. O RPG é divertido. No seu aspecto lúdico reside seu maior poder, trazendo para a sala de aula o prazer de estudar e aprender. (MARCATTO, 1996, p. 4).

O autor afirma ainda outra qualidade no trabalho com o RPG: como as histórias são desenvolvidas de forma cooperativa em cenários diferentes, a criatividade é estimulada e trabalhada de forma a movimentar vários conhecimentos atuais e anteriores, o raciocínio lógico é importante para a constante tomada de decisões, todo esse movimento acaba por admitir conteúdos interdisciplinares.

O RPG é interdisciplinar. Por que é interdisciplinar? É interdisciplinar por natureza, porque o RPG simula a vida. Ao jogarmos uma aventura de RPG, estamos simulando a vida, mesmo que seja uma vida fantasiosa, [...] estamos simulando gestos, modos de falar e hábitos que dizem respeito á nossa vida. E a vida é sempre interdisciplinar. A vida não é específica [...]. A cada passo, temos de lidar com uma série de conhecimentos das mais variadas áreas (MARCATTO, 2004, p,185).

Observamos hoje uma sociedade onde tudo tem um ar de urgência, podemos notar um imediatismo em nossos alunos, o ato de se concentrar, parar para pensar, refletir sobre o que se está aprendendo, parece cada vez distante das salas de aulas, a maioria quer respostas acabadas, nesse viés, a utilização de um RPG pedagógico poderá vir a despertar tais elementos que são importantes, não somente para a vida escolar, mas também para sua vida em sociedade. Nesse sentido Marcatto (1996).

Um grande problema para o educador é demonstrar a importância de conteúdos que não tenham aplicação prática imediata, mas que contribuam para formação geral do aluno, tornando-o mais capacitado para conteúdos mais complexos e para a própria vida. Você pode demonstrar a utilidade de um determinado conteúdo, colocando o aluno numa situação da qual só se sairá bem se souber usá-lo (MARCATTO, 1996, p 45-46).

Dado o exposto acima, apresenta-se o uso do RPG pedagógico como sendo mais uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino aprendizagem.

4.3 Os jogos digitais

De acordo com Papert (1988, p.21), as “crianças podem aprender a usar computadores habilmente e essa aprendizagem pode mudar a maneira como elas conhecem outras coisas”.

A velocidade das mudanças ligadas às tecnologias é atualmente difícil ser mensurada, percebemos cada vez mais cedo a utilização das tecnologias digitais por crianças cada vez mais novas, o que gera uma avalanche de informações e comunicação, promovendo assim interações importantes para seu aprendizado. Rodeados por toda essa tecnologia, essa geração recebe o nome de nativos digitais, e crescem com naturalidade envolta num mundo de tecnologias, se relacionam a partir dela, se comunicam por meio dela, sem nem se dar conta disso. Veen e Vrakking (2009), os denominam de *Homo Zappiens*,

[...] é a nova geração que aprendeu a lidar com novas tecnologias, que cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância. Esses recursos permitiram ter controle sobre o fluxo de informações, mesclar comunidades virtuais e reais, comunicar-se e colaborar em rede, de acordo com suas necessidades. O Homo zappiens é um processador ativo de informação, resolve problemas de maneira muito hábil, usando estratégia de jogo, e sabe se comunicar muito bem. Sua relação com a escola mudou profundamente... o Homo zappiens é digital e a escola é analógica” (VEEN e VRAKKING, 2009, p. 12).

Os autores expõem, que essa mesma agilidade encontrada nas tecnologias começa a ser percebida no modo como as crianças pensam, provocando um raciocínio cada vez mais veloz na resolução de situações problema. Sendo assim, seu desenvolvimento e sua relação com o aprendizado em geral é alterado, assim como a relação com a escola. Tal fato é observado pelos professores nas salas de aulas, porém essa situação torna árduo o trabalho de ensinar do professor, já que para o aluno que se desenvolve e pensa mais velozmente, atividades e aulas que não apresentem qualquer agilidade e participação ativa, tornar-se-ão enfadonhas.

Quando nós aprendemos a vivenciar o mundo de modo mais ativo, três princípios estão em jogo: nós aprendemos a experimentar (vendo, sentindo, mexendo em algo) o mundo de um novo modo; normalmente esse comportamento é compartilhado por grupos de pessoas que carregam histórias de vida e práticas sociais distintas, o que nos leva a ganhar conhecimento ao nos filiar-mos a esse grupo social e finalmente nós ganhamos recursos que nos preparam para futuras aprendizagens e resolução de problemas. (GEE, 2007, p. 23).

Partindo desse pressuposto, os jogos digitais podem ser um elo relevante entre o processo de ensinar e aprender no que tange esse amplo universo tecnológico. Conforme Gee (2007), o nascimento dos vídeos games ou jogos digitais se deu por meio da associação da tecnologia digital com os jogos, e que estes bem administrados no ambiente escolar, oportunizam ao educando tirar proveito dessas duas ferramentas, intensificando assim seu aprendizado. Nessa trajetória o aluno deixa de ser passivo, passando á ativo do processo como

um todo, já que as interações decorridas propiciam ao aluno ditar sua celeridade na aprendizagem.

Ainda na visão de Gee (2010), os jogos digitais tendem a propiciar um melhor desenvolvimento cognitivo, gerando um avanço nas tarefas escolares, visto que é alicerçado na tecnologia, que por sua vez é atraente, divertida e participativa. Para ele o ato de jogar não castiga quem erra, mas aponta que partindo dos erros é provável aprender e alcançar os objetivos propostos, diferentemente da grande parte dos processos de ensino tradicionais.

Gee (2010) enumera alguns princípios de aprendizagem no processo de interação entre educação e a utilização dos jogos digitais, são eles:

- **identidade:** pela qual os jogadores vivem e aprendem de modo comprometido;
- **interação:** reagem às ações do jogador com *feedbacks* e novos problemas;
- **produção:** além de receberem informações, os jogadores também produzem no jogo ao realizar ações e tomar decisões que o modifiquem;
- **espaço de risco:** possibilita tomada de risco, com a probabilidade de sucesso, mas também de fracasso e retomadas a partir disso;
- **customização:** adequação do jogo ao estilo de aprendizagem e ao nível desejado;
- **iniciativa:** controle das ações;
- **problemas ordenados:** permitem ilar hipóteses visando resolver problemas posteriores mais complexos;
- **desafio e consolidação:** conjunto de situações-problema para alcançar à automatização de soluções, integrando o novo aprendizado ao conhecimento anterior;
- **just-in-time e on-demand:** a informação é fornecida no momento em que é necessária e por solicitação do aprendiz;
- **significado contextualizado:** os significados das palavras acompanham ações, imagens e diálogos relacionados, não apenas definições;
- **desafiador e factível:** os problemas apresentam desafios dentro de níveis praticáveis para cada jogador, sendo assim altamente motivadores;
- **pensamento em sistema:** encoraja os jogadores a considerar os fatos de forma integrada, não isolada;
- **exploração, pensamento lateral e reflexão de objetivos:** incentiva a exploração minuciosa da situação e o pensamento lateral, não somente linear, para repensar os objetivos posteriores necessários para a solução de problemas;

- **ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído:** o conhecimento essencial para solucionar problemas e tomar decisões é compartilhado entre os jogadores, ou mesmo entre o jogador e o personagem virtual;
- **equipes com funções integradas:** cada jogador domina e contribui com sua especialidade para a resolução de problemas em conjunto com a equipe;
- **desempenho antes da competência:** os jogadores podem jogar enquanto desenvolvem sua competência.

Prensky (2012), Alves (2008), Moita e Silva (2006), corroboram com o pensamento de Gee, de que os jogos digitais são ferramentas promissoras como auxiliares no processo de ensino. Para Prensky (2012) o ensino pautado na utilização de jogos digitais possibilita ao educando ser ativo no processo de aprendizagem, gerando novas competências e habilidades. O autor acredita que os jogos deveriam fazer parte do currículo escolar de modo a favorecer todo processo, tornando-o mais atraente e dinâmico.

De acordo com Burn, (2007, apud Valente, 2016):

[...] os jogos digitais podem ser vistos como textos multimodais, capazes de estabelecer pontes entre os diversos conhecimentos presentes no currículo, além de combinar processos criativos e artísticos. (...) A criação de jogos pode ser vista como uma atividade rica para a aprendizagem, com o potencial de poder integrar diferentes áreas do conhecimento, normalmente desintegradas na organização do currículo tradicional. (BURN, 2007 apud VALENTE, 2016, p. 877)

De Paula; Valente e Burn (2014) apontam que o trabalho com o desenvolvimento de jogos digitais favorece o pensamento computacional, que pode ser definido como, “o processo de reconhecer aspectos computacionais no mundo que nos cerca, e a aplicação de ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para compreender e refletir sobre sistemas naturais e artificiais e processos” (ROYAL SOCIETY, 2012, p.29, apud De Paula; Valente; Burn, 2014, p.54). Valente (2016) expõe em seus estudos que o pensamento computacional tem sido discutido e aplicado por vários países na área educacional e de grande valia a ser incorporado ao currículo escolar. Para Wing (2006 apud De Paula; Valente; Burn, 2014, p. 58): “A autora afirma que pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação”. Segundo essa autora, à leitura, escrita e aritmética, é preciso acrescentar pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança.

Nesse viés De Paula, Valente, Burn (2014) propõe o trabalho com o desenvolvimento de jogos digitais como uma abordagem interessante na intenção de fomentar o pensamento

computacional, este por consequência tende a auxiliar o aprendizado de maneira transversal percorrendo diversos componentes curriculares. No que tange o desenvolvimento de jogos digitais:

Os jogos digitais ou os games são sistemas constituídos de basicamente quatro elementos: a estética, entendida como o desenho dos personagens, uso de som, música, cores; a narrativa, a história por detrás do game; a mecânica, como as regras funcionam, o que é válido ou o que pode ser feito ou não como parte da trama; e a tecnologia, os softwares usados bem como os dispositivos que executar o game. Portanto, estão envolvidos diversos conhecimentos de diversas áreas como Artes, Comunicação, programação e, dependendo da narrativa, conhecimentos de Matemática, Ciência etc. (SALEN; ZIMMERMAN, 2003, apud VALENTE, 2016, p. 877).

Na visão de Alves (2008, p.7): "Aprende-se dando sentido e significado às informações que emergem da narrativa dos jogos, construída em parceria jogo/jogador", no seu entender não apenas os jogos digitais possuem esse potencial, mas todo tipo de jogo, a escolha por um ou outro vai depender do propósito de aprendizagem almejado pelo docente, e de nenhuma forma os jogos substituem as aulas, seu papel é de acrescentar e tornar mais dinâmico o processo de ensino, promovendo assim um sentido maior ao conteúdo ensinado.

De acordo com Moita e Silva (2006), os jogos digitais desempenham papel importante no que tange a geração e a mudança do conhecimento, uma vez que estes fomentam a interação entre os participantes, sendo, portanto uma forma de aprendizagem colaborativa, propiciando trocas com espaços sociais diferentes dos já conhecidos pelo jogador, enriquecendo as experiências, ampliando e consolidando os conhecimentos anteriores.

Amparando-se nas considerações e estudos já realizados, consideramos o uso dos jogos digitais como sendo uma possível ferramenta de estímulo ao processo de ensino e aprendizagem.

4.4 Game Maker

Tendo sido apontadas as possíveis vantagens da utilização de jogos digitais na educação, podemos destacar ainda a pertinência da programação de jogos voltados à aprendizagem. De acordo com Papert (2008), partindo de uma visão construcionista, a criação dos jogos digitais acaba por desenvolver um senso de responsabilidade no aluno. A proposta construcionista prevê dois momentos: a concepção do conhecimento baseado em experimentações e o desenvolvimento de itens particularmente relevantes para quem cria. O

autor destaca que no processo da criação dos jogos digitais o aluno tem a oportunidade de remodelar suas perspectivas, exteriorizarem ideias e opiniões relativas ao conteúdo trabalhado bem como ao jogo desenvolvido.

Baseando-se nessa perspectiva, faremos agora algumas considerações a respeito do *Game Maker*, que se trata de um programa para o desenvolvimento de jogos. O *Game MakerStudio* é uma ferramenta para o desenvolvimento de jogos 2D, ele pertence a empresa *YoYo Games*, ele possui uma versão básica que pode ser baixada de forma gratuita permitindo a criação de jogos mais simples, apresenta ainda uma versão paga que disponibiliza um número maior de possibilidades, o que garante o desenvolvimento de jogos mais elaborados.

Em sua versão gratuita é possível exportar para *Mac, Windows e Windows 8*, já na versão paga isso é exequível em *IOS, Android, Windows Phone, Windows 7, Linux* entre outros. Embora esse não seja nosso objetivo, os jogos criados podem ser vendidos em lojas. Essa ferramenta pode ser baixada gratuitamente no site da empresa *YoYo Games*, apresenta fácil manejo o que acaba sendo atrativo para iniciantes desenvolvedores de jogos que não possuem grandes conhecimentos em programação. Possui também um sistema de arrastar e soltar os elementos a serem utilizados na criação do jogo, a versão paga e gratuita conta com todos os recursos como fontes, músicas, texturas, etc., necessários para desenvolver ótimos jogos. Acreditando, portanto, ser essa *game engine* (motor de jogo) uma opção que atende a proposta deste trabalho decidiu-se fazer uso dela para o desenvolvimento de jogos, explorando conteúdos matemáticos para isso.



PERCURSO METODOLÓGICO

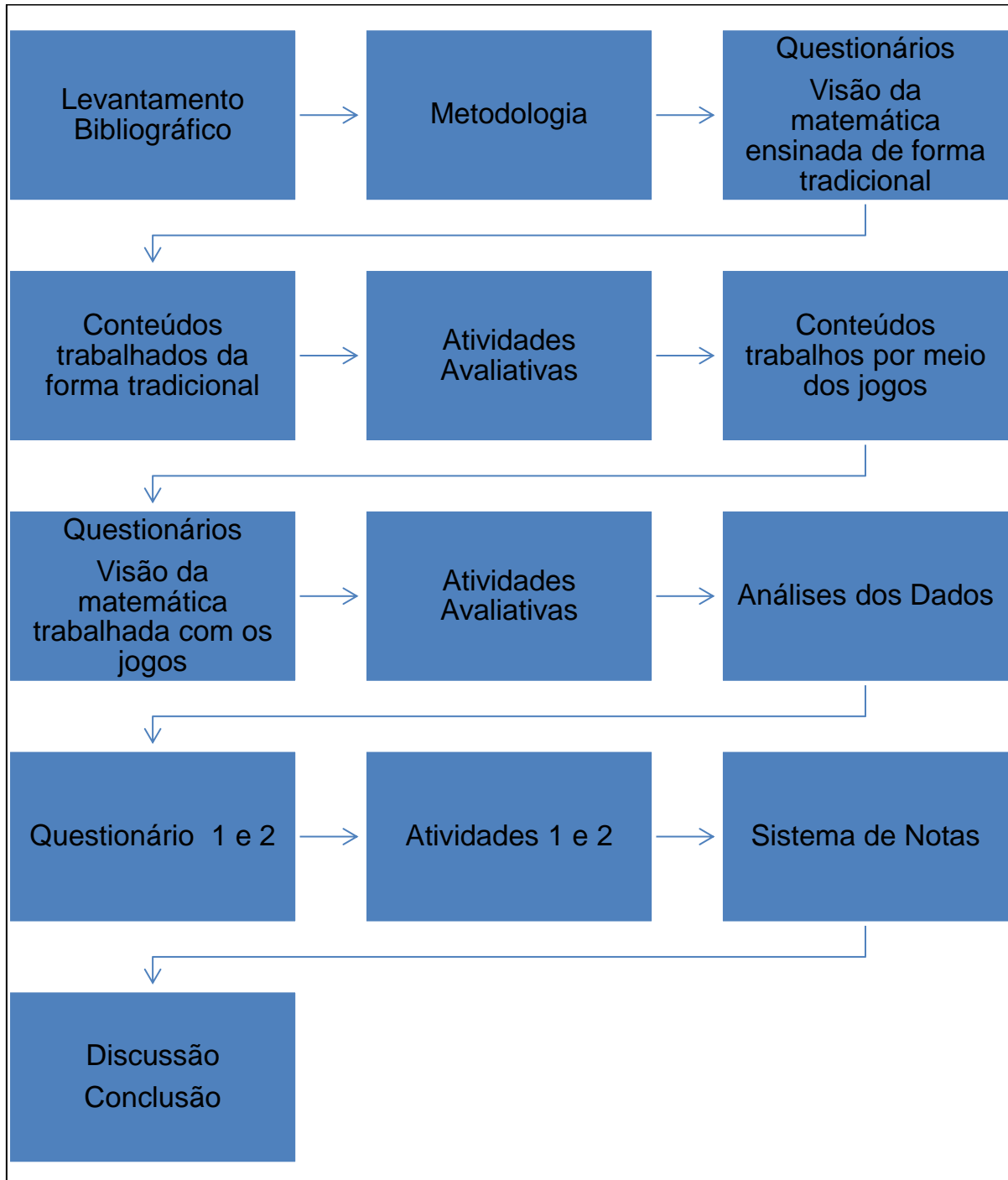
“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

Cora Coralina

5 PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 Organograma do Percurso Metodológico

Figura 3: Organograma do percurso metodológico.



5.1.1 Metodologia de Pesquisa

A presente pesquisa norteia-se por uma pesquisa-ação que segundo Gil (2002) caracteriza-se por um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986). Este procedimento será adotado já que a pesquisadora está inserida no espaço do objeto a ser pesquisado e atua na busca por uma ação transformadora buscando a solução do problema. Quanto à abordagem escolhida à mesma será de caráter qualitativo, refletindo sobre as atividades pré e pós o trabalho com os jogos onde se buscou avaliar a evolução do desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. A preocupação da pesquisadora estará voltada para a qualidade do que está sendo apurado, procurando significados aos fatos observados, se propondo a compreender e interpretar as informações obtidas (GIL, 2002).

Após análise dos questionários e atividades elaborados pela pesquisadora e aplicados aos alunos houve uma reflexão sobre de que forma a utilização e construção do jogo digital auxiliou o aprendizado dos alunos e qual foi à visão deles sobre esse processo.

5.1.2 Procedimento

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Após a aprovação no CEP, protocolo nº 99833218.4.1001.5509, foram aplicados questionários semi estruturados aos alunos visando obter a visão dos alunos sobre a matemática ensinada de forma tradicional. Os conteúdos de Plano Cartesiano, Função de 1º grau e 2º grau foram trabalhados de forma tradicional, com aulas expositivas e realização de diversos exercícios. Após esse passo eles realizaram atividades avaliativas contendo os conteúdos explorados.

Na sequência deu-se início ao trabalho com jogos, foi apresentado aos alunos o jogo digital *AngryBirds*, onde para avançar nas fases do jogo eles deveriam dominar os conteúdos vistos anteriormente de forma tradicional. Desenvolveu-se também uma atividade, em que a pesquisadora criou *QR Codes* abordando os conteúdos já trabalhados. Os alunos com o auxílio do celular e um aplicativo leitor de *QR Codes*, realizaram uma “caça” as esses códigos

espalhados pela escola. Após a recolha, os alunos resolveram os exercícios retirados dos *QR Codes*. A atividade foi desenvolvida baseada na gamificação aliado a tecnologia.

Prosseguindo com trabalho, nesse momento os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática, e apresentados ao programa de desenvolvimento de jogos *GameMaker*. Após a explicação deste, foi proposto a eles a criação de um jogo digital sendo que para isto os mesmos deveriam ter conhecimentos relativos aos conteúdos explorados das formas anteriores, já que muitos dos comandos do programa tem embasamento no plano cartesiano. Como encerramento, deste processo os discentes realizaram novamente atividades avaliativas a fim de avaliar a aprendizagem deles, responderam também novos questionários semi estruturados com o intuito de avaliar a impressão deles sobre todo esse processo.

A escolha do jogo digital chamado *AngryBirds*, (Figura 4), voltado para o conteúdo de Função do 1º e 2º grau foi mostrar aos alunos o elo criado entre a educação e o bom aproveitamento de um jogo. Ele foi apresentado em 2009 como um aplicativo para celular. O jogo passou por algumas modificações e hoje possui versões para todas as plataformas (*Android, iPad, Play Station 3* e no navegador *Google Chrome*). O utilizado para a pesquisa é uma versão desenvolvida como trabalho de conclusão de curso do curso de licenciatura em matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Figura 4: *AngryBirds*: (A) Tela inicial e (B) Primeira fase do jogo.



Fonte: Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/27125178/>. Acesso em: 04/05/2018

A opção pelo trabalho com *QR Codes*, (Figura 5), foi feita para demonstrar aos alunos que a tecnologia quando bem empregada é de grande auxílio na aprendizagem, e a forma

como foi realizada a atividade visou dar continuidade ao trabalho na esfera dos jogos, já que esta continha aspectos da gamificação.

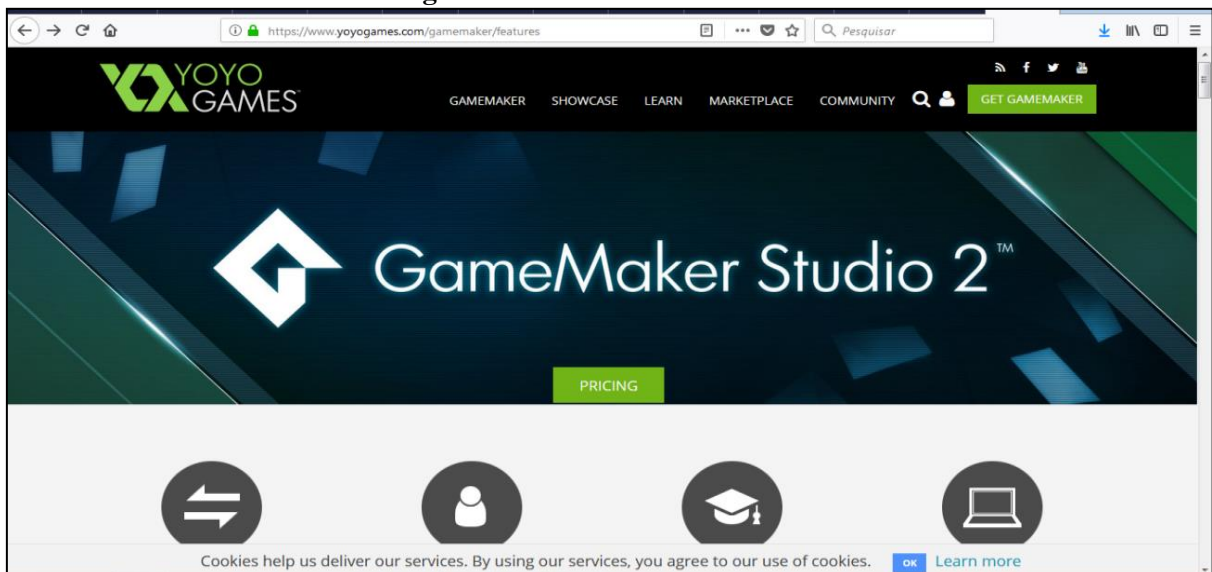
Figura 5: Recolha dos *QR Codes*: (A) Leitura do *QR Code* e (B) Alunos verificando *QR Code*.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Adotou-se o programa *Game Maker*, (Figura 6), por ser de fácil manuseio para iniciantes na criação de jogos, sendo assim atendida de forma satisfatória o que se pretendia trabalhar.

Figura 6: Tela inicial *Game Maker*.



Fonte: Disponível em: <https://www.yoyogames.com/gamemaker/features>. Acesso em: 03/05/2018.

No início foi perguntado aos alunos que tipo de jogos estava presente em seu dia a dia ou que já tinham jogado durante a vida, assim seria mais simples explicar a presença da matemática nesses jogos (Figura 7). Explicou-se onde surgiu o primeiro jogo, o processo industrial por trás da criação dos jogos e como as imagens, efeitos, códigos de linguagem obedecem a leis e ordens matemáticas, trazendo assim os alunos para esse mundo mostrando toda matemática envolvida no desenvolvimento de um jogo.

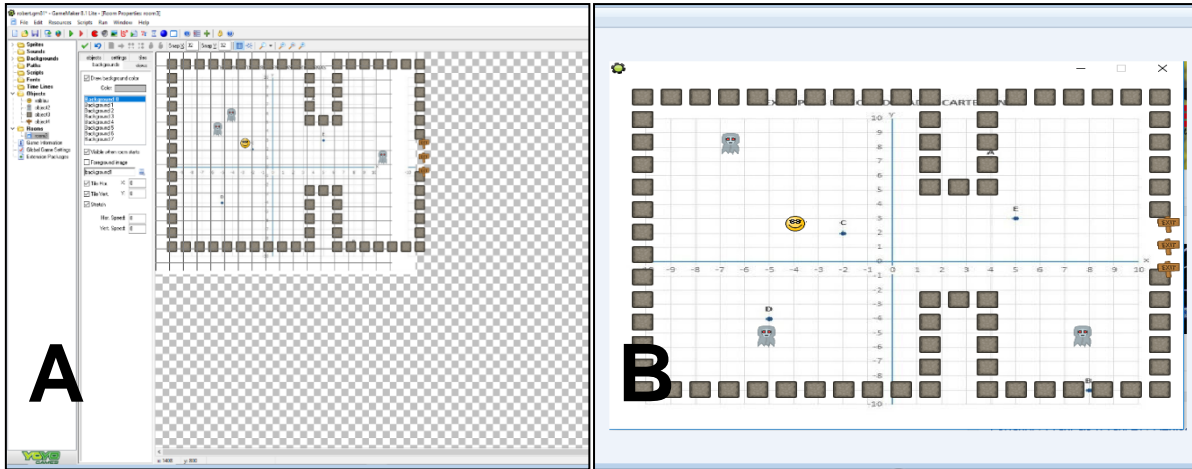
Figura 7: Início do desenvolvimento do jogo: (A). Instruções iniciais do programa e (B) Processo de criação.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

Foram traçadas metas junto aos alunos para que não fosse perdido o foco junto aos nossos objetivos. Com isso em mente, foram sendo demonstradas as relações matemáticas inseridas na criação dos jogos (Figura 8), assim eles puderam constatar quanta matemática estava envolvida nesse processo. Para dar início relembramos conceitos do plano cartesiano vistos em sala de aula, já que estes foram necessários durante todo o processo de criação.

Figura 8: Processo de desenvolvimento de um dos jogos: (A) Primeiros comandos e (B) Jogo sendo desenvolvido.



Fonte: Arquivo Pessoal (2018).

5.1.3 Sujeito

Participaram da pesquisa 29 alunos, com idade entre 13 e 14 anos, matriculados 9º ano do ensino fundamental II. Foram incluídos na amostra do estudo somente os indivíduos: (a) pertencentes à turma de 9º; (b) que apresentaram frequência igual ou superior a 75% nas aulas de matemática; (c) cujos pais ou responsáveis tenham lido e assinado o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos pertencentes a uma escola particular de São Vicente/São Paulo.

5.1.4 Local

A pesquisa foi realizada em uma escola pertencente à rede particular de ensino situada na cidade de São Vicente/São Paulo. As aulas que serviram como bases para a pesquisa ocorreram na sala de aula regular, laboratório de informática e outras dependências da escola.

5.1.5 Instrumentos

Após o recebimento das Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), devidamente assinados pelos responsáveis autorizando a participação dos alunos na pesquisa, foram entregues 29 questionários semi estruturados aos alunos. Esses materiais foram empregados em dois momentos, antes do início do trabalho com os jogos e posteriormente a esse trabalho.

Os questionários adotados pretendiam avaliar a visão dos alunos sobre a matemática ensinada de forma tradicional e de forma diferenciada. Foram verificadas as notas digitadas no sistema interno da escola, referentes ao 1º e 2º bimestres do ano de 2018, com o intuito de realizar um comparativo no desempenho dos alunos nos referidos bimestres, onde no 1º bimestre o ensino se fez somente de forma tradicional, já no segundo as aulas foram ministradas utilizando o trabalho com jogos.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Questionário 1

Buscando verificar como os alunos enxergam a matemática como disciplina e como veem a forma como está é ensinada, foi entregue aos 29 alunos um questionário semi estruturado, composto por cinco questões. Veremos a seguir os resultados obtidos.

Ao verificarmos a primeira questão podemos constatar nas respostas apresentadas pelos 29 participantes que 44,83% (n=13), afirmaram não gostar de matemática.

Essa questão solicitava também uma justificativa para ambas as respostas, foram observadas que nas respostas negativas a justificativa predominante foi o fato de sentirem dificuldade em aprender matemática, nas palavras de Thomaz (1999) “a dificuldade em Matemática, além de consciente para os alunos é colocada como o principal motivo de não gostarem desta disciplina, é um fator marcante na vida da maioria dos estudantes, é algo que tem proporcionado resistência ao aprender”. Algumas das respostas seguem abaixo (Figura 9).

Figura 9: Respostas dos alunos A, B e C.

1) Você gosta de Matemática?
 Sim
 Não
 Por quê?

A Porque tenho muita dificuldade de entender.

Por quê?
B porque não tenho muita facilidade para aprender esta matéria. Aprende uma coisa num dia, no outro já esqueço.

Por quê?
C Porque tenho muita dificuldade na matéria. Pois meu pai falou e' ruim e' acho difícil de se aprender.

Nestas respostas em relação à matemática onde os alunos relatam a dificuldade de aprendizagem como aspecto que os conduzem a não gostar da disciplina, cremos que haja um prejulgamento desfavorável relacionado a esta disciplina. Muitos alunos que apresentam essa postura, por vezes não se permitem nem mesmo tentar aprender, sendo assim constroem uma barreira muito difícil de ser derrubada pelo professor. Na visão de Tatto e Scapin (2003), esse preconceito é muitas vezes inculcado nas crianças que ouvem de familiares e amigos comentários depreciativos relacionados à matemática, observações como “matemática é difícil” e “não gosto de matemática”, fazem com que ao encontrar qualquer dificuldade na disciplina estes tendem a concordar com esses comentários passando a rejeitá-la.

Em relação às respostas positivas 55,17% (n=16) dos alunos participantes da pesquisa que dizem gostar da matemática, as escolhas pelo sim se justificaram por fatores como gostar do desafio que a matéria proporciona e considerar importante aprender matemática para a futura profissão foram razões apresentadas (Figura 10).

Figura 10: Respostas dos alunos D, E, F e G.

1) Você gosta de Matemática?

Sim
 Não

Por quê?

D Porque a disciplina apresenta-se tanto no cotidiano quanto em algumas áreas, servindo deencial ferramenta para o desenvolvimento humano.

Por quê?

E Exige que a gente se concentre, cabe com-
 tribuição, fazemos errado. É como um desafio.

Por quê?

F Como necessário, aprender mesmo tendo dificuldade, e também gosto da matéria.

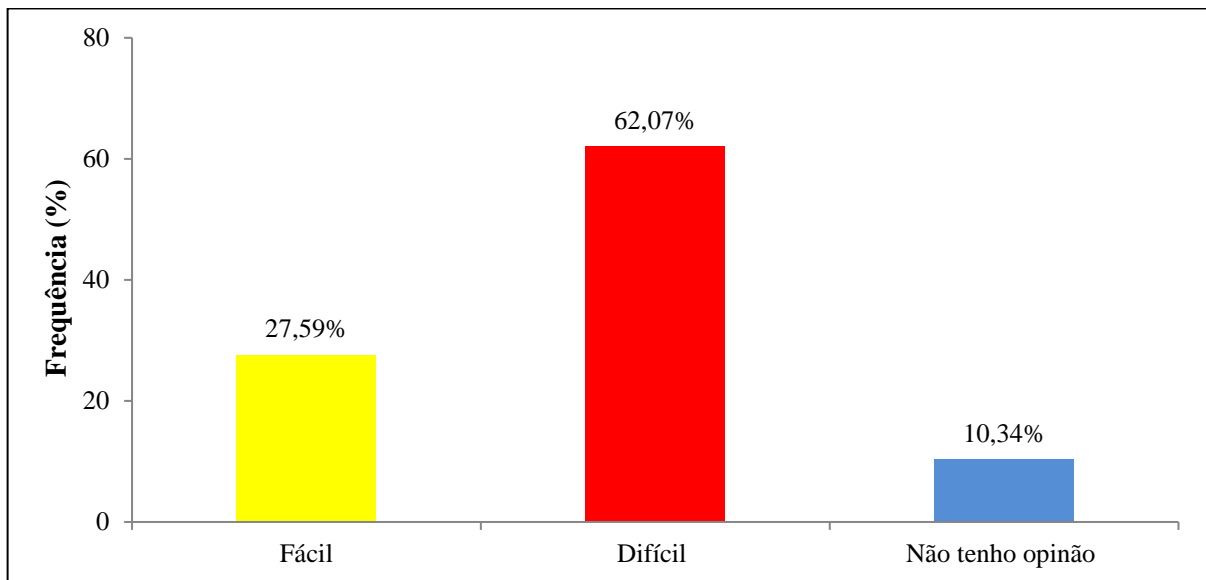
Por quê?

G Porque a profissão que pretendo seguir usa muito matemática que seria engenheiro.

Na próxima questão vemos o que os alunos pensam sobre aprender matemática (figura 11), os dados revelam que 62,07 % (n=18) consideram difícil aprender matemática.

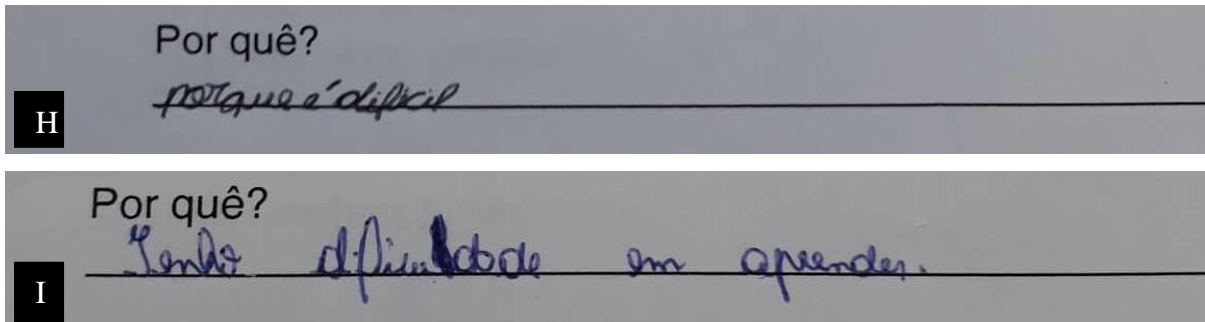
Uma das razões para que isto ocorra, possivelmente seja o fato de que os alunos não conseguem relacionar a matemática aprendida na escola com a vista no seu dia a dia, enxergando-a como algo estático e pronto, sendo assim não lhes causa uma experimentação mais profunda, desmotivando-os e criando neles a sensação de que a matemática é mais difícil do que realmente é. D'Ambrosio (2008) corrobora deste pensamento e acrescenta ainda que muitos alunos acreditam que a matemática é coisa para gênios, conforme Figura 11.

Figura 11: Frequência (%) de alunos sobre aprender matemática.



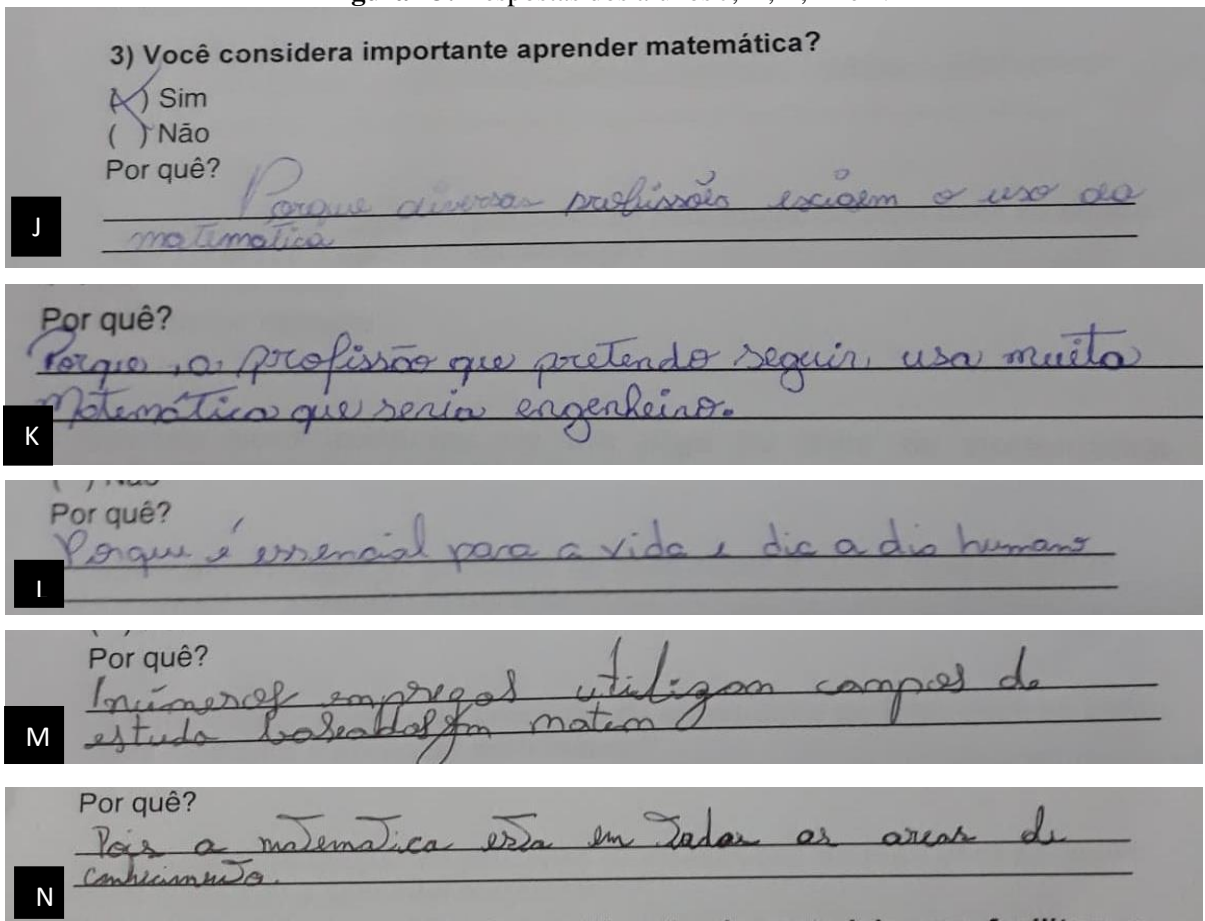
Podemos nos pautar nas justificativas da questão anterior para entender o percentual apresentado nessa questão, onde os alunos em sua maioria consideram a matemática como sendo uma matéria difícil de ser aprendida. De acordo com Thomaz (1999) a matemática é uma disciplina que se destaca em relação às outras, muito mais pela dificuldade que representa para muitos alunos do que pela sua importância enquanto área de conhecimento. Dificuldade entendida como algo complexo, complicado, custoso de entender e de fazer. Conforme já comentado na questão anterior comentários depreciativos a respeito da matemática, em geral vindos dos próprios familiares, contribuem para que os alunos aleguem achar a matemática difícil, muitas vezes por mero preconceito. Abaixo, figura 12 duas respostas apresentam a justificativa que com maior percentual.

Figura 12: Respostas dos alunos D e E.



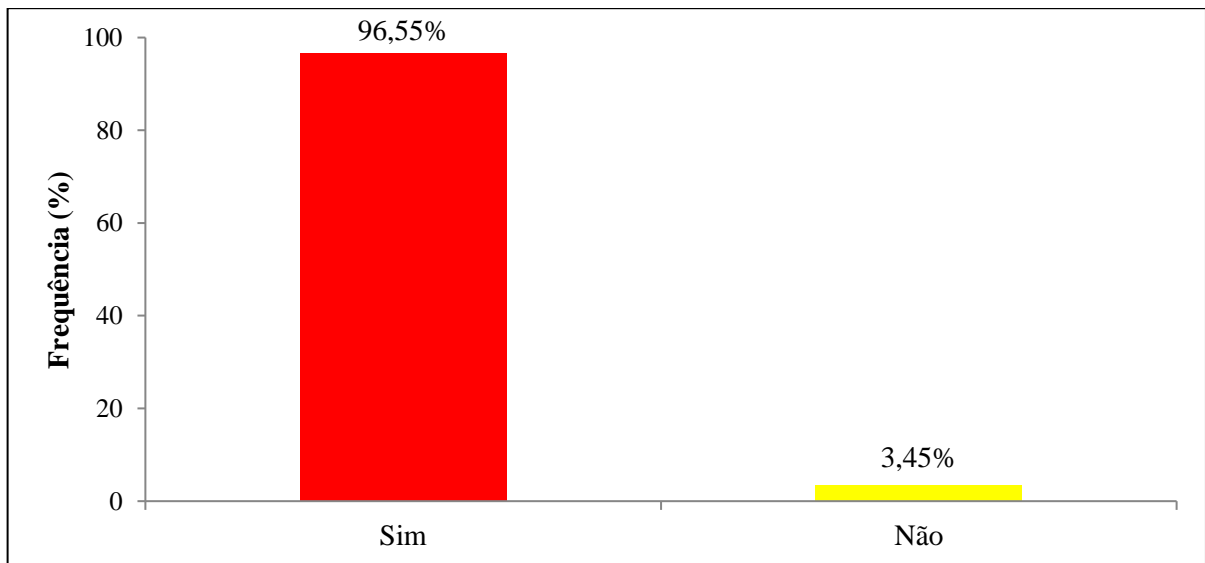
Quando o questionamento feito foi sobre a importância em aprender matemática, os dados foram quase unânimes, 96,55% (n=28) julgaram importante obter conhecimentos relativos à disciplina. Na justificativa do por que pensavam assim (Figura 13), os alunos apresentaram respostas como: “É importante para meu futuro”, “A matemática está em tudo”, “Por que a maioria dos empregos usa matemática”.

Figura 13: Respostas dos alunos J, K, L, M e N.

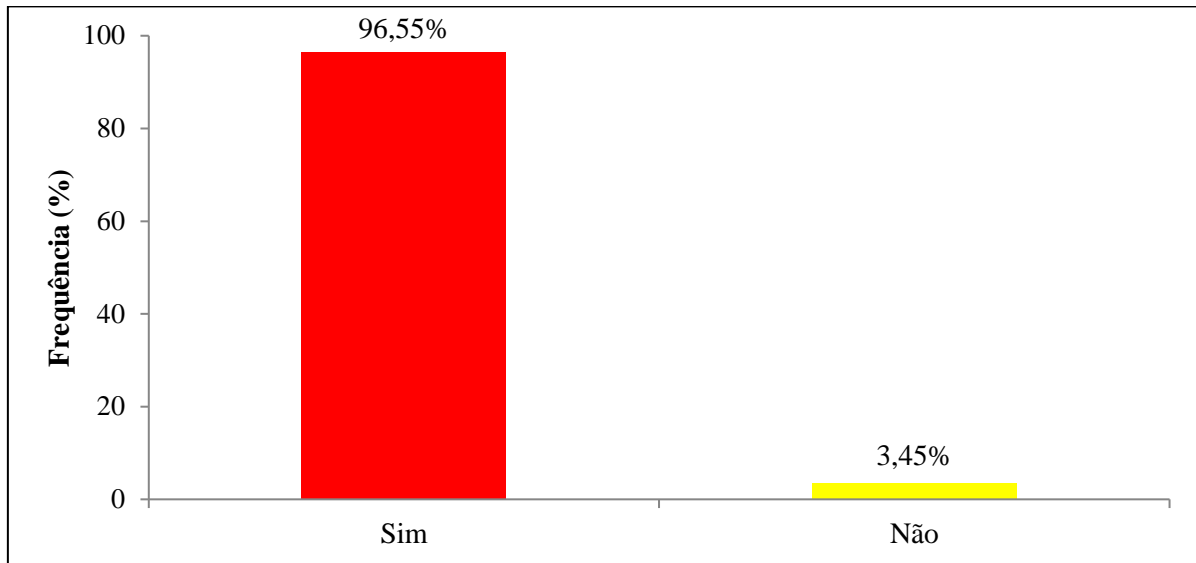


Esses comentários demonstram que mesmo considerando a disciplina difícil e um número grande alegar não gostar, eles têm consciência da relevância em aprender matemática. Em pesquisa realizada por Bretas e Ferreira (2007) a maior parte dos alunos admite ser relevante aprender matemática tendo em vista o futuro profissional e por enxergarem a representatividade da disciplina em seu cotidiano. Nos estudos de Andrade, Silva e Oliveira (2013) foram apresentados dados apontando que 64% dos alunos entrevistados que também corroboram desse pensamento. Em ambos os casos observamos que as opiniões coincidem com as de nossos pesquisados. Uma das competências específicas previstas para o aprendizado da matemática apontados na BNCC (2017) aponta justamente a importância da matemática para que aluno possa atuar na sociedade. “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2017, p. 265). Percentual da nossa pesquisa é visto na Figura 14.

Figura 14: Frequência (%) de alunos sobre a importância em aprender matemática.



Analisando a (Figura 15) verificamos que 96,55% (n=28) acreditam que é importante a utilização de materiais que sejam facilitadores no aprendizado de matemática, Andrade, Silva e Oliveira (2013) aponta em seus pesquisados que 67% creem também nessa importância e ainda BRASIL(1997) e Miguel (2003) indicam a utilização de materiais concretos nas aulas como uma ferramenta auxiliadora no ensino da matemática.

Figura 15: Frequência (%) de alunos sobre a utilização de materiais que facilitem o aprendizado.

Com relação ao questionamento que se refere à participação ativa do aluno no processo de ensino a maioria dos discentes confirmaram que acreditam que caso isso aconteça seu aprendizado seria facilitado, de acordo com Freire (1979) já apresentado em nosso referencial teórico, é relevante que aluno seja autônomo, para colaborar com isso é preciso que o docente disponha de práxis que despertem a autonomia do aluno, para o autor a definição de autonomia é o resultado da maneira como se desenvolveu o sujeito, fazendo com que este possa resolver questões por si mesmo, ter uma atitude consciente frente as suas escolhas e saiba arcar com o resultado delas, em suma para ele essa postura onde o aluno é ativo no processo de ensino tende a contribuir para sua aprendizagem.

Considerando as respostas dadas pelos alunos (Figura 16), podemos ver que estes acreditam que uma participação mais ativa pode colaborar com seu aprendizado, metodologias que permitam que os alunos possuam uma maior participação na aprendizagem vem ao encontro do que é previsto pela BNCC, que declara em diversos momentos a importância do protagonismo do aluno.

A BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida. (BRASIL, 2017, p. 15).

Figura 16: Respostas dos alunos O, P, Q, R, S, T e U.

5) Você acredita que se participasse ativamente mais do processo de ensino isso facilitaria seu aprendizado?

Sim
 Não
 Por quê?

O Porque, você está treinando o que está sendo aprendido assim facilitando o ensino

Sim
 Não
 Por quê?

P Pois na prática as atividades ficam mais dinâmicas e que acaba motivando

Sim
 Não
 Por quê?

Q Sim, porque praticando é que se aprende

Sim
 Não
 Por quê?

R Porque para as pessoas que não gostam podem achar interessante

Sim
 Não
 Por quê?

S Pois na prática as atividades ficam mais dinâmicas e que acaba motivando

Sim
 Não
 Por quê?

T Se aprende de uma forma mais fácil e dinâmica

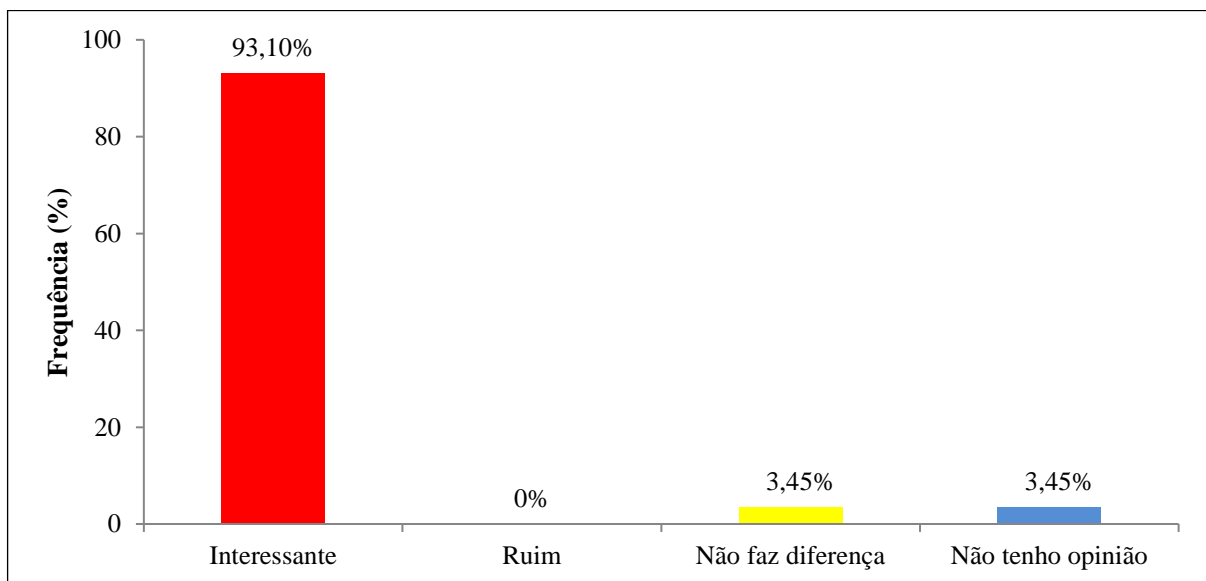
Sim
 Não
 Por quê?

U Sim, porque isso faz com que o aprendizado da matéria seja mais fácil

6.2 Questionário 2

O segundo questionário visou obter a opinião dos alunos após o trabalho realizado por meio dos jogos, os mesmos receberam um questionário semi estruturado composto por quatro questões. A primeira questão buscou verificar o ponto de vista dos alunos acerca da utilização do jogo no ensino (Figura 17), das possíveis respostas obtivemos um percentual de 93,10% (n=27) que consideram interessante tal prática, para 3,45% (n=1) não faz diferença e 3,45% (n=1) não tem opinião, com esses dados percebemos que a maioria dos alunos apresentam a mesma visão dos pressupostos teóricos mencionados anteriormente, autores que discutem a utilização do jogo como ferramenta importante no processo de ensino, dentre estes Silva (2005) defende a utilização de jogos, sinalizando que ao ensinar apossando-se deste recurso, o educador desenvolve aulas mais interessantes e dinâmicas, atraindo a atenção do aluno, estimulando sua vontade em participar das aulas, ao passo em que aprende e se diverte simultaneamente.

Figura 17: Frequência (%) de alunos sobre a utilização do jogo no processo de ensino.



Percebemos durante as atividades com a utilização e criação dos jogos que os alunos estavam entusiasmados e empenhados, e mencionaram que era mais divertido aprender assim, e que a competição os deixava motivados, e que o fato de não estar “valendo nota” tornava tudo mais “gostoso”. Acreditamos que esse “valendo nota”, denota o peso dado ao erro no sentido da obrigação de sempre ter que acertar todos os cálculos matemáticos, caso contrário você não é bom em matemática, segundo a visão dos alunos.

Para Huizinga, (1980) o jogo pode despertar uma atração, um encantamento que é difícil ser elucidado.

A intensidade do jogo e o seu poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas. E, contudo, é nessa intensidade, nessa fascinação, nessa capacidade de excitar que reside à própria essência e a característica primordial do jogo. (HUIZINGA, 1980, p.5).

A questão do errar durante os jogos é vista por Smole, Diniz, Cândido, (2007) como promissora, pois o aluno percebe que as consequências do erro não são pesadas, mas sim naturais no processo de quem joga, e que ele poderá realizar outras tentativas, analisando e revendo seus passos para que possa buscar alcançar seu objetivo, despertando assim confiança e autonomia.

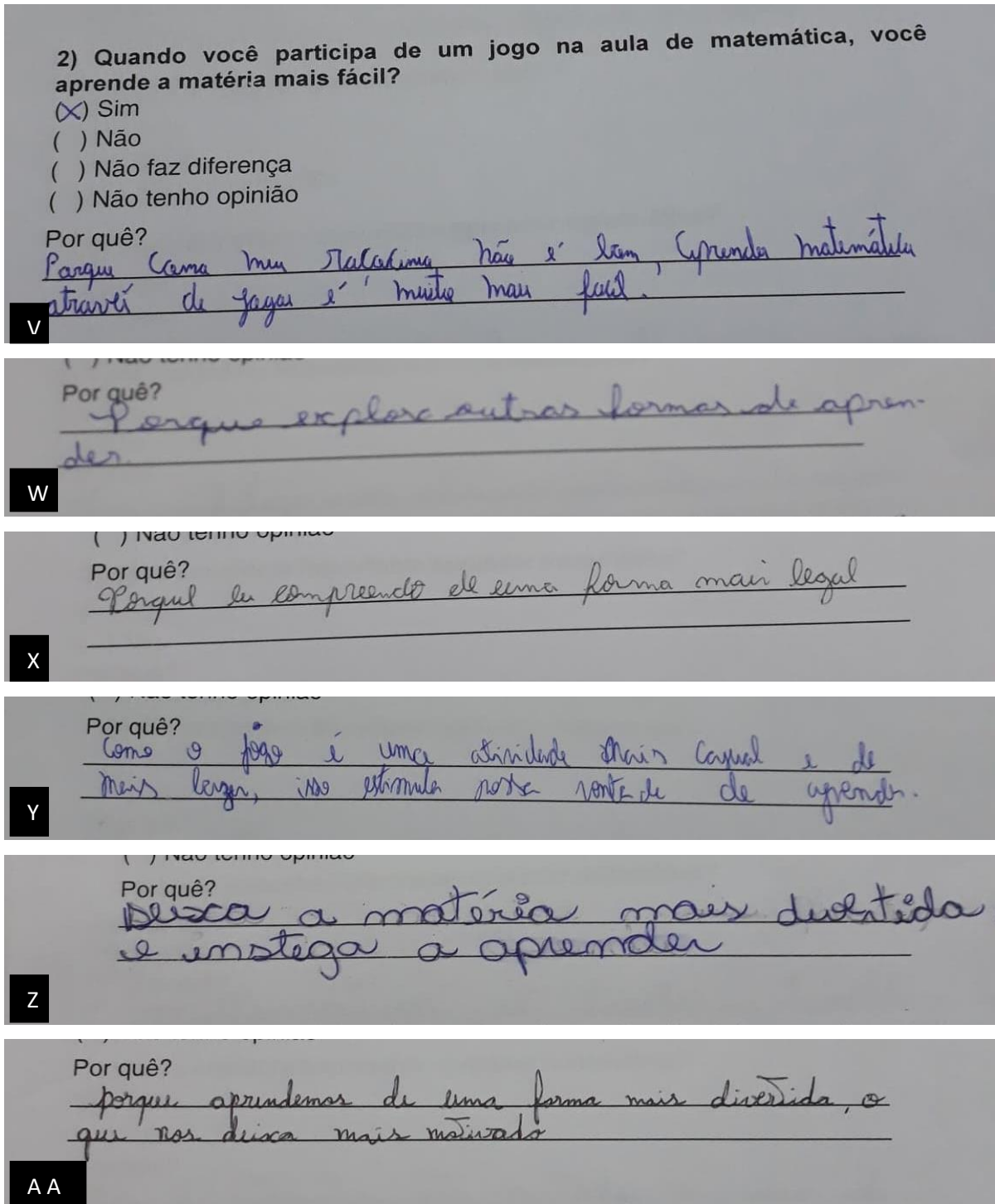
A BNCC (2017), em uma de suas habilidades propostas sugere a utilização de linguagens variadas, o jogo pode ser visto como uma dessas linguagens.

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. (BNCC, 2017, p. 09)

A questão seguinte que trata sobre como eles enxergam a relação entre o ensino por meio do jogo e a aprendizagem (Figura 18), os números encontrados foram de 82,76% (n=24) para os que acreditam que essa prática auxilie seu aprendizado. Nas justificativas para essa porcentagem tivemos respostas como: “Aprender por meio do jogo deixa a matemática: Mais fácil, mais legal, divertida, dinâmica, instigante, interessante”; “Fico mais motivado”; “Prende minha atenção”; “Fica mais difícil esquecer o que aprendi”. Nesse sentido:

A criança que joga desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais, etc. É pelo fato de o jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes. (PIAGET, 1988, p.159).

Figura 18: Respostas dos alunos V, W, X, Y, Z e AA.



Podemos mencionar nesse momento a atividade realizada utilizando *QR Codes*, desenvolvidos pela professora, seguindo os conceitos de gamificação aliados a tecnologias. Foi solicitado aos alunos que baixassem em seus celulares o app que faria a leitura desses códigos. Os *QR Codes* foram criados pela professora e espalhados pela escola, na sequência explicou-se aos alunos como funcionaria a atividade. Eles foram separados em grupos e

deveriam realizar a leitura dos códigos e posteriormente resolver as atividades codificadas. Os conteúdos versavam sobre os conteúdos já mencionados. A atividade (Figura 19) funcionou como um caça tesouro, e após a resolução dos exercícios, foi verificado e premiado o grupo com a maior quantidade de acertos. Foi possível perceber o empenho na procura dos códigos, na resolução, e principalmente o trabalho em grupo.

Figura 19: Recolha dos *QR Codes* (A) Resolução dos exercícios recolhidos (B)



Observamos nas respostas citadas, que todos esses adjetivos mencionados pelos alunos como justificativa para o uso do jogo também foram expostos por nossos teóricos. Nesse sentido Vygotsky (1989) afirma que o lúdico tem grande influência no desenvolvimento da criança, e é por meio do jogo que ela amplia a criatividade, aprimora a linguagem, estimula a concentração, aumenta a iniciativa e a autoconfiança e para os PCN's (BRASIL, 1997) os jogos são essenciais e devem fazer parte da cultura escolar, por ser uma forma interessante e atrativa de propor problemas, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e na busca de soluções.

Vimos também que para 3,45% (n=1) não e 3,45% (n= 1) não faz diferença, para 10,34 % (n=3) que dizem não ter opinião as explicações foram “Não gosto de matemática” e “Não consigo por em prática”, os percentuais negativos acerca dessa prática são pequenos frente aos que consideram relevante.

Na questão seguinte observamos que (Figura 20) 89,65% (n=26) sentiram-se mais motivados a aprender matemática depois de participarem da construção de um jogo, para 6,90% (n=2) não melhoram sua motivação e para 3,45% (n=1) não fez diferença.

Podemos considerar que está motivação é gerada pelo fato do aluno assumir um papel ativo no processo de ensino e não apenas servir de receptor dos conhecimentos oferecidos pelo professor, assumindo uma postura de co-responsável por seu aprendizado, já que para o desenvolvimento do jogo foi necessário o emprego dos conteúdos vistos em sala de aula, o que implica em uma dedicação maior nos estudos.

Durante o processo de desenvolvimento dos jogos, os alunos puderam ter a liberdade de criar, puderam explorar o programa, começar e recomeçar suas criações até atingirem seus objetivos. Eles tiveram a possibilidade de trocar ideias com seus pares e se ajudarem. O papel da professora foi apenas intermediar e sanar as dúvidas entre eles e processo de criação, possibilitando assim autonomia deles. Os conceitos de Plano Cartesiano foram à base de desenvolvimento dos jogos.

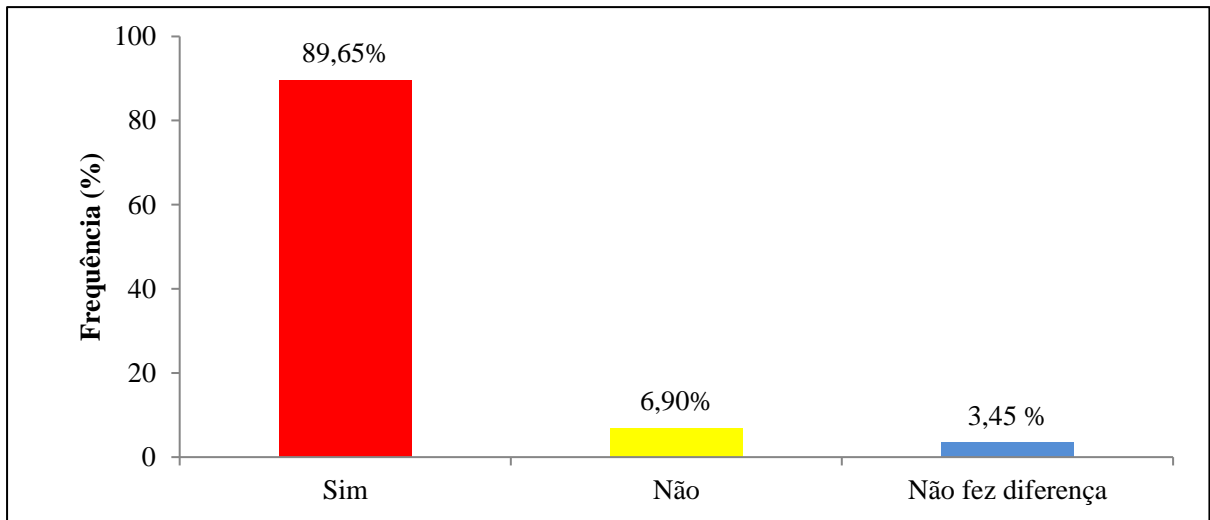
De acordo com Papert (2008), partindo de uma visão construcionista, a criação dos jogos digitais acaba por desenvolver um senso de responsabilidade no aluno. A proposta construcionista prevê dois momentos: a concepção do conhecimento baseado em experimentações e o desenvolvimento de itens particularmente relevantes para quem cria.

A BNCC (2017) também expõe sobre a relevância do trabalho com as tecnologias digitais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2017, p.09)

E ainda segundo BNCC (2017, p.265) em habilidades específicas para a matemática “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, a validando estratégias e resultados”.

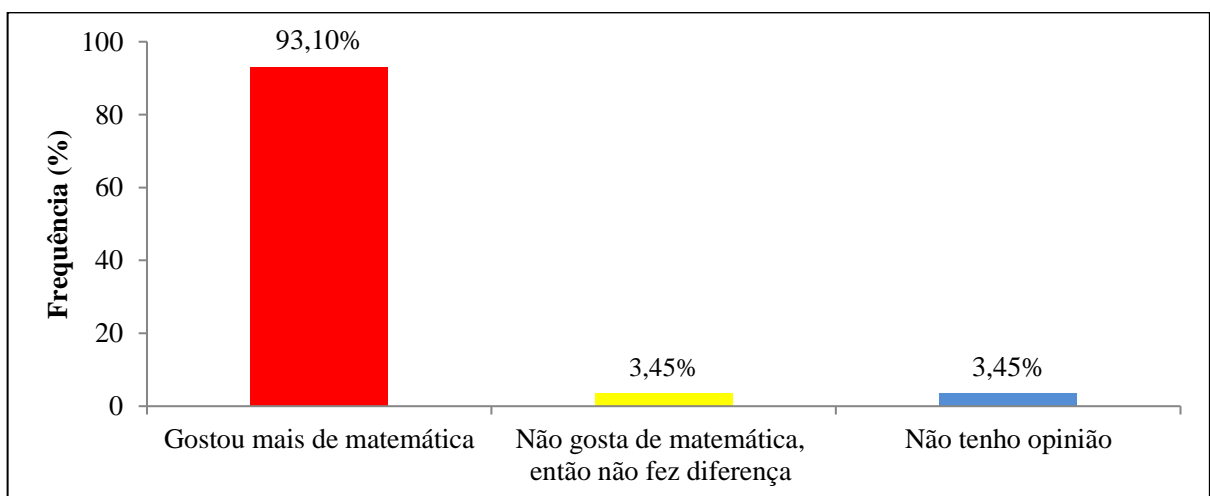
Figura 20: Frequência (%) de alunos sobre a motivação no processo de construção do jogo.



Encerrando os questionamentos apuramos as respostas a respeito de como os alunos passaram a se sentir em relação à matemática após todo trabalho realizado com a utilização e construção do jogo (Figura 21). Colhemos que para 93,10% (n=27) passaram a gostar mais da matemática, para 3,45% (n=1) não tem opinião e 3,45% (n= 1) não fez diferença. Cremos que os fatores que levaram a quase uma unanimidade já foram mencionados nas análises da questão anterior, podemos ainda incluir as palavras de Piaget (1988):

A criança que joga desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação, seus instintos sociais, etc. É pelo fato de o jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes (PIAGET, 1988, p.159).

Figura 21: Frequência (%) visão dos alunos após o trabalho com jogo.



Dando continuidade a análises de nossos resultados, veremos a seguir os desfechos das atividades avaliativas ministradas aos alunos. O processo se deu com a aplicação de duas atividades. As duas continham exercícios sobre plano cartesiano, função de 1º e 2º grau, os mesmos eram iguais nas duas atividades, o que diferenciou foi o momento em que elas foram apresentadas, a primeira foi aplicada após a aula expositiva tradicional, e a segunda após os conteúdos serem trabalhados por meio da utilização e desenvolvimento do jogo.

A seguir as tabelas apresentam um comparativo entre a quantidade de acertos nas atividades pré e pós trabalho com os jogos. Os alunos foram nomeados utilizando as letras do alfabeto, N representa o número de acertos. A seguir tem-se o percentual de cada aluno. A primeira atividade apresentava 16 itens a serem efetuados. A tabela mostra os dados individuais, porém para nossa análise realizamos o cálculo médio de acertos e o percentual que este representa.

Os percentuais averiguados na Tabela 1 dizem respeito à atividade 1 com conteúdos sobre plano cartesiano e função de 1º grau. O percentual médio de acertos foi de 59,68% (n=9,55) na atividade realizada após aula tradicional, e na atividade depois do processo com os jogos o resultado foi de 90,31 % (n=14,45), mensuramos um aumento de 30,68% (n=4,90), dados expostos na Figura 22.

Na Tabela 2 veremos os resultados da atividade 2 com conteúdos referentes a função de 2º grau, os itens a serem respondidos totalizavam 14, a forma como os dados estão dispostos foram mencionados anteriormente, e também nos auxiliam na resposta de nosso objetivo. Foram verificados que 51,93% (n=7,27) compuseram a quantidade de acertos na pré atividade, já na pós atividade o percentual de acertos foi de 91,07% (n=12,75), houve um aumento de 39,14% (n=5,48), dados expostos na figura 23.

Observando as duas tabelas vemos a evolução no percentual de acertos nas duas atividades. Acreditamos ser relevante mencionar que os alunos não sabiam que realizariam a mesma atividade duas vezes, o que poderia ter motivado a pesquisa das respostas entre a aplicação de uma e outra e assim ter influenciado nos dados, importante também informar que as atividades foram aplicadas com certo distanciamento.

Embora tenham sido tomados alguns cuidados, não podemos afirmar com certeza absoluta que não houve algum tipo de ocorrência que tenha influenciado nesses dados percentuais, já que não foi realizado um controle de variáveis, porém o viés da nossa pesquisa é qualitativo, sendo assim, as discussões não foram pautadas nesses percentuais. As

informações apontadas nas tabelas bem como no sistema de notas escolar, servem como incentivo para a aplicação de uma metodologia diferenciada, já que obtivemos bons resultados, cremos que tal fato ocorreu pela motivação despertada, pois ao sairmos do ensino tradicional tornamos o aluno incluso no processo de ensino.

Em ambas as atividades houve melhora na quantidade de acertos. Esse fato nos remete aos teóricos mencionados nesta pesquisa, estudiosos esses que já apontavam para os pontos positivos do ensino pautados nos jogos.

6.3 Atividade 1

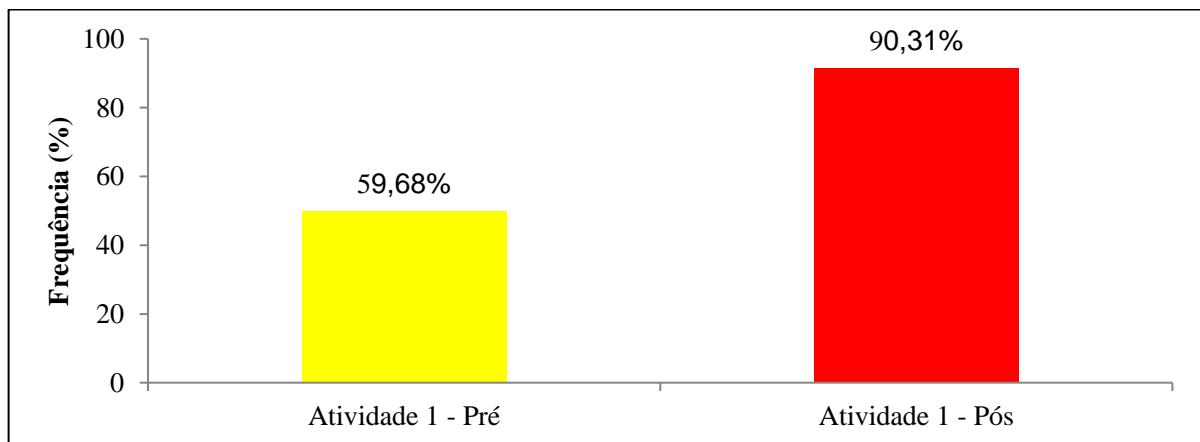
Tabela 1: Quantidade de acertos nas atividades Pré e Pós-trabalho da utilização e criação dos jogos. Atividade 1 (Plano Cartesiano e Função do 1º grau).

(Continua)

Alunos	Pré teste (Máximo de acertos -16)		Pós teste (Máximo de acertos -16)	
	N	%	N	%
A	07	43,75	13	81,25
B	05	31,25	16	100
C	15	93,75	16	100
D	10	62,50	16	100
E	09	56,25	10	62,50
F	14	87,50	15	93,75
G	08	50	14	87,50
H	14	87,50	16	100
I	15	93,75	16	100
J	12	75	14	87,50
K	07	43,75	16	100
L	12	75	16	100
M	11	68,75	16	100
N	07	43,75	15	93,75
O	08	50	16	100
P	08	50	13	81,25
Q	11	68,75	16	100

R	14	87,50	16	100
S	11	68,75	16	100
T	08	50	12	75
U	01	6,25	14	87,50
V	14	87,50	16	100
W	01	6,25	06	37,50
X	13	81,25	14	87,50
Y	09	56,25	16	100
Z	07	43,75	14	87,50
AA	10	62,50	12	75
AB	07	43,75	13	81,25
AC	09	56,25	16	100
Total	277: 29 = 9,55	59,68	419: 29 = 14,45	90,31

Figura 22: Frequência (%) Comparativo de acertos Atividade 1 Pré e Pós.

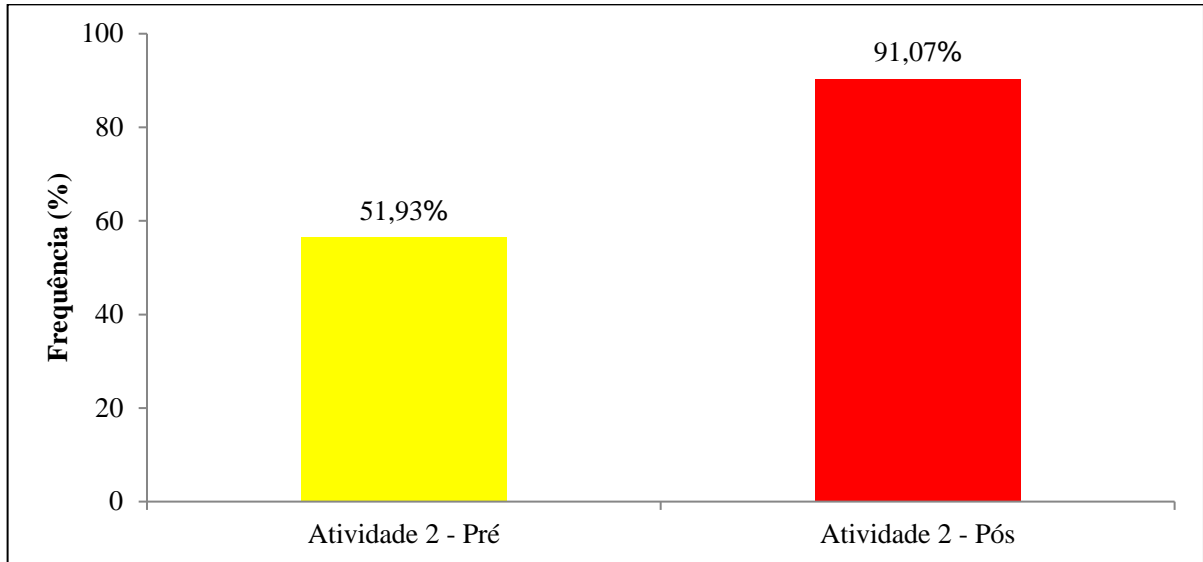


6.4 Atividade 2

Tabela 2: Quantidade de acertos nas atividades Pré e Pós trabalho da utilização e criação dos jogos. Atividade 2 (Função do 2º grau). (Continua).

Alunos	Pré teste (Máximo de acertos -14)		Pós teste (Máximo de acertos -14)	
	N	%	N	%
A	0	0	14	100
B	04	28,57	14	100

C	10	71,42	14	100
D	04	28,57	04	28,57
E	07	50	14	100
F	12	85,71	14	100
G	06	42,85	14	100
H	10	71,42	14	100
I	11	78,57	14	100
J	0	0	14	100
K	10	71,42	14	100
L	10	71,42	13	92,85
M	04	28,57	13	92,85
N	07	50	14	100
O	11	78,57	12	85,71
P	10	71,42	13	92,85
Q	08	57,14	11	78,57
R	10	71,42	14	100
S	10	71,42	14	100
T	04	28,57	13	92,85
U	04	28,57	13	92,85
V	10	71,42	14	100
W	04	28,57	04	28,57
X	02	14,28	13	92,85
Y	08	57,14	12	85,71
Z	08	57,14	14	100
AA	08	57,14	13	92,85
AB	08	57,14	13	81,25
AC	11	78,57	13	92,85
Total	211: 29=7,27	51,93	370: 29=12,75	91,07

Figura 23: Frequência (%) Comparativo de acertos Atividade 2 Pré e Pós.

6.5 Quadro de notas bimestrais

A escola pesquisada possui um sistema onde são digitadas as notas e faltas dos alunos. Consideramos relevante expor um comparativo entre o 1º e o 2º bimestre, pois ao finalizarmos o 2º bimestre notamos que houve uma considerável melhora nas notas finais dos alunos, conforme mencionado anteriormente nossa análise não foi embasada no percentual de notas, pelos motivos já expostos.

A média escolar nessa unidade é 7,0, portanto alunos que fecham o bimestre com nota inferior a isso estão de recuperação, tendo a oportunidade de realizar uma nova prova com o intuito de alcançar à média. No 1º bimestre 14 alunos não alcançaram a média esperada (Figura 24), destes todos realizaram a prova de recuperação, porém somente um aluno obteve êxito conseguindo reverter sua situação. É importante salientar em nossa discussão que durante esse período as aulas foram ministradas de forma tradicional, com aulas expositivas, realização de exercícios, etc. Esse quantidade de alunos que ficaram abaixo da média, representam 48,27% do total de alunos sala. Esse é um número muito expressivo já que representa quase metade dos alunos, fato significativo também é que 27,58% (n=8) encerram o bimestre com média mínima 7,0; 10,34% (n=3) nota 7,5; 6,89% (n=2) nota 8,0; 6,89% (n=2) nota 8,5. O que queremos dizer com esses dados, é que mesmo aqueles alunos que alcançaram a média não apresentaram notas extremamente altas, e nenhum dos alunos encerrou bimestre com nota máxima. Esse fato nos leva a concordar com BRASIL (1997, p.31) “Há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologia compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama”.

Figura 24: Quadro de notas referente 1º bimestre.

Matrícula	Nº	Nome	Sit	F	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	TA	RP	TE	MF
11017-1	1			0	2,00	7,00	7,00	6,50							5,5		5,5	5,5
10175-8	2			2	3,50	6,00	7,00	8,50							6,5	7,50	7,5	7,5
11026-2	3			5	8,00	8,00	8,00	8,50							8,0		8,0	8,0
10641-9	4			3	5,00	6,00	7,00	7,00							6,5		6,5	6,5
10177-4	5			2	1,00	5,00	5,00	0,00							3,0		3,0	3,0
11130-2	6			6	5,00	7,00	6,00	8,00							6,5		6,5	6,5
10818-3	7			2	5,00	7,00	7,00	5,50							6,0		6,0	6,0
10197-2	8			0	7,00	7,00	8,00	7,00							7,5		7,5	7,5
10148-5	9			2	6,00	7,00	8,00	7,50							7,0		7,0	7,0
10152-7	10			4	5,00	7,00	8,00	8,00							7,0		7,0	7,0
10181-6	11			5	8,00	5,00	7,00	8,50							7,0		7,0	7,0
10153-5	12			3	7,50	6,00	6,00	8,50							7,0		7,0	7,0
10182-4	13			10	6,00	5,00	9,00	7,00							7,0		7,0	7,0
10183-2	14			0	2,00	7,00	6,00	7,00							5,5		5,5	5,5
11115-3	15			2	6,00	8,00	8,00	7,00							7,5		7,5	7,5
11132-8	16			6	0,00	6,00	7,00	7,00							5,0		5,0	5,0
10186-5	17			2	4,00	8,00	7,00	9,00							7,0		7,0	7,0
10187-3	18			2	8,00	8,00	8,00	8,00							8,0		8,0	8,0
11035-3	19			2	8,50	8,00	8,00	8,50							8,5		8,5	8,5
10165-9	20			2	5,00	5,00	7,00	4,50							5,5		5,5	5,5
10189-9	21			0	1,00	4,00	7,00	7,50							5,0		5,0	5,0
10190-7	22			3	10,00	8,00	8,00	8,50							8,5		8,5	8,5
10929-8	23			3	1,00	5,00	8,00	4,00							4,5		4,5	4,5
10167-5	24			2	3,00	5,00	6,00	4,00							4,5		4,5	4,5
10761-5	25			2	6,00	6,00	8,00	7,50							7,0		7,0	7,0
10192-3	26			0	6,00	5,00	6,00	7,50							6,0		6,0	6,0
10172-5	27			0	3,00	4,00	6,00	5,50							4,5		4,5	4,5
10195-6	28			0	4,00	6,00	8,00	9,50							7,0		7,0	7,0
10171-7	29			0	6,00	7,00	8,00	8,50							7,5		7,5	7,5

Fonte: <http://web.wintech.net.com.br/Account/Login.aspx>. Acesso em: 15/07/2018.

Seguindo com nossa análise, veremos os quadros que informam o desempenho dos alunos referente ao 2º bimestre (Figura 25). Salientamos que durante esse período, todo conteúdo foi trabalhado com aulas expositivas, utilização e desenvolvimento de um jogo conforme mencionado detalhadamente na metodologia deste trabalho. Ao encerrarmos o bimestre observamos que 13,79% (n=4) não alcançaram a média e após a recuperação 1 deles obteve êxito. Constatamos uma melhora de 34,48% em relação ao primeiro bimestre, passando de 14 para 4 o número de alunos que não atingiram a média. Notamos também que dois alunos obtiveram a nota máxima 10,00 em contrapartida no 1º bimestre nenhum aluno conseguiu atingir essa nota; três alunos obtiveram nota 9,0; dois com nota 9,5; seis com 8,5; quatro com 8,0; sete com nota 7,0 e um dois 7,5. O que se pretende com todo esse

detalhamento das notas é demonstrar que de maneira geral houve melhora tanto na quantidade de alunos que não ficaram para recuperação quanto no aumento individual das notas dos alunos. Tal fato vem ao encontro de nosso referencial teórico que aponta como benéfico o ensino com o auxílio dos jogos, respaldando nossos objetivos.

Figura 25: Quadro de notas ref. 2º bimestre.

- PERÍODO LETIVO 2018																	Usuário: daniela.parada [Sair]														
Início																	Avaliações			Conteúdo			Nota			Senha					
Unidade 01																	Ens. Fundamental			9º ano			Matemática			9º A - M			2º Bimestre		
Matrícula	Nº	Nome	Sit	F	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	TA	RP	TE	MF													
11017-1	1			2	4,00	6,00	8,00	10,00							7,0		7,0	6,3													
10175-8	2			1	10,00	7,00	10,00	8,00							9,0		9,0	8,3													
11026-2	3			5	10,00	8,50	10,00	9,50							9,5		9,5	8,8													
10641-9	4			2	10,00	9,00	8,50	7,00							8,5		8,5	7,5													
10177-4	5			5	2,50	7,00	5,00	3,00							4,5		4,5	3,8													
11130-2	6			10	7,00	9,00	8,00	8,50							8,0		8,0	7,3													
10818-3	7			10	8,50	8,00	10,00	7,00							8,5		8,5	7,3													
10197-2	8			2	9,00	6,00	10,00	8,00							8,5		8,5	8,0													
10148-5	9			1	7,50	7,00	10,00	9,50							8,5		8,5	7,8													
10152-7	10			8	6,00	8,00	9,00	7,00							7,5		7,5	7,3													
10181-6	11			7	8,50	9,00	10,00	7,50							9,0		9,0	8,0													
10153-5	12			6	6,50	7,50	10,00	9,00							8,5		8,5	7,8													
10182-4	13			6	5,50	7,00	8,00	8,00							7,0		7,0	7,0													
10183-2	14			4	7,00	9,00	9,00	8,50							8,5		8,5	7,0													
11115-3	15			2	5,50	8,00	10,00	8,50							8,0		8,0	7,8													
11132-8	16			10	5,50	8,00	8,00	6,00							7,0		7,0	6,0													
10186-5	17			2	7,50	10,00	10,00	9,00							9,0		9,0	8,0													
10187-3	18			1	10,00	10,00	10,00	8,00							9,5		9,5	8,8													
11035-3	19			1	10,00	9,00	10,00	10,00							10,0		10,0	9,3													
10165-9	20			5	5,00	7,50	7,00	5,00							6,0		6,0	5,8													
10189-9	21			0	4,00	6,00	10,00	8,50							7,0		7,0	6,0													
10190-7	22			3	9,00	10,00	10,00	10,00							10,0		10,0	9,3													
10929-8	23			0	4,00	6,00	8,00	5,00							6,0		6,0	5,3													
10167-5	24			2	5,50	7,50	9,00	5,50							7,0		7,0	5,8													
10761-5	25			1	5,00	7,00	7,00	8,00							7,0		7,0	7,0													
10192-3	26			2	5,50	9,00	9,00	8,50							8,0		8,0	7,0													
10172-5	27			6	4,00	8,00	9,00	7,50							7,0		7,0	5,8													
10195-6	28			4	4,00	8,00	10,00	9,00							8,0		8,0	7,5													
10171-7	29			2	0,00	9,00	10,00	7,00							6,5	7,50	7,5	7,5													

Formulas: [(A1+A2+A3+A4)/4] [RP] Salvar e Imprimir Salvar Cancelar

Fonte: <http://web.wintech.net.com.br/Account/Login.aspx>. Acesso em: 15/07/2018.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa nos possibilitou refletir se a utilização e a construção de um jogo digital contribuíram para melhorar a aprendizagem matemática no 9º ano do ensino fundamental.

De acordo com os questionários aplicados aos alunos verificamos que os mesmos entendem ser importante aprender matemática, mesmo considerando uma disciplina difícil e alegando não gostarem. Essa importância a que se referem se dá pelo fato de a considerarem necessária para seu futuro profissional. Relataram também que acreditam que o emprego de diferentes materiais e ter uma participação mais ativa no processo de ensino são fatores que contribuiriam para seu aprendizado, já que sentiram inclusos no processo de ensino, tornando-os mais responsáveis e autônomos.

Os questionários também nos permitiram averiguar que os alunos em sua maioria consideram interessante a utilização do jogo no processo de ensino. Eles creem que aprendem de forma mais fácil, despertando uma maior motivação e fazendo com que passem a gostar mais da disciplina.

As atividades avaliativas demonstraram que houve evolução nos acertos, visto entre uma atividade e outra, pudemos ponderar por meio da análise do sistema de notas da escola, que ocorreram mudanças interessantes nas notas dos alunos, consideramos que o fator motivador para essa conquista foi o trabalho diferenciado.

Diante da referida pesquisa e a reflexão resultante dela, podemos sugerir que sejam exploradas metodologias diferenciadas para auxiliar o ensino da matemática, em nosso trabalho utilizamos o jogo, porém existem ainda muitas outras possibilidades de ferramentas a serem exploradas. Nesse sentido, incentivamos que sejam ampliadas as pesquisas.



PRODUTO

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas”.

Carl Sagan

8 PRODUTO ELABORADO A PARTIR DO PROJETO

UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS – UNIMES
MESTRADO PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL

DANIELA COSTA PARADA SAMPAIO

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE PLANO CARTESIANO E
FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAU**

SANTOS

2019

8.1 INTRODUÇÃO

Muito se discute acerca de metodologias que visem auxiliar o processo de ensino. Docentes atendem diariamente demandas de variados tipos de alunos, com especificidades cognitivas diferentes, assim sendo a busca por ferramentas que alcancem o maior número desses alunos é constante. Não podemos dizer que existe uma “receita de bolo” que funcionará para todos de forma igualitária. Sobre isso podemos mencionar que seria valoroso que o professor aliasse as mais diferentes metodologias buscando oportunizar um aprendizado em um âmbito maior, valorizando assim as habilidades de cada discente. Nesse viés a BNCC (2017) sugere que as aulas devem ser guiadas num perfil a dar autonomia ao aluno, para que o conhecimento seja desenvolvido de maneira colaborativa. A intenção é que o aluno assuma um papel mais ativo no processo.

Atendendo aos apontamentos da BNCC (2017) julgamos favoráveis aulas mais inclusivas no que se refere ao aluno no processo de ensino, que possibilitem a troca de ideias, que incentivem a autonomia, o protagonismo e agucem a curiosidade para que este possa buscar ampliar seus conhecimentos.

Nesse sentido, sugerimos a Sequência Didática como uma metodologia favorável. De acordo com Zabala (1998, p. 18) as sequências didáticas podem ser definidas como: “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Nas palavras de Oliveira (2013, p. 39) a sequência didática “é vista como um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem.”

O uso de sequências didáticas é uma metodologia que auxilia não somente o trabalho do professor, mas também tende a colaborar no desenvolvimento cognitivo dos alunos, já que permite a ambos terem uma visão mais abrangente do conteúdo a ser ensinado por um e aprendido por outro.

O trabalho com esse tipo de metodologia parte de um tema gerador, e segue valendo-se do que o aluno já sabe sobre o assunto, elevando seus conhecimentos a um nível maior. Isso possibilita ao professor acompanhar em que nível seu aluno está, avaliar seus avanços e suas fragilidades.

Ao realizar as atividades planejadas em cada módulo da sequência, a criança mobiliza as capacidades já construídas integrando-as em um todo maior. As produções resultantes dessa atividade possibilitam avaliar o processo de aprendizagem e orientar as intervenções dos professores, permitindo um trabalho diferenciado entre os alunos já que abre possibilidade para que se tenha atenção para os problemas específicos de cada um, na medida em que se acompanham as produções individuais e se fazem avaliações específicas da produção corrente (BRASIL 2012, p. 23).

Nesse sentido, o trabalho com sequência didática (SD) torna-se importante por contribuir para que os conhecimentos em fase de construção sejam consolidados e outras aquisições e sejam possíveis progressivamente, pois a organização dessas atividades prevê uma progressão modular, a partir do levantamento dos conhecimentos que os alunos já possuem (BRASIL 2012, p. 20).

Oliveira (2013, p. 40) enuncia alguns passos para o desenvolvimento de uma sequência didática. São eles: Escolher um tema a ser estudado; criar questões para problematizar o tema estudado; realizar um planejamento; estabelecer objetivos a serem alcançados no processo de ensino; delimitar a sequência das atividades; avaliar os resultados. Durante a aplicação levar em conta formação de grupos, material didático, cronograma e a ligação entre cada atividade e etapa.

É relevante que as sequências didáticas gerem para o professor uma elucubração de sua práxis, para que possa corrigir os pontos fracos e aprofundar os positivos.

Visando ainda suscitar o interesse dos alunos que hoje apresentam uma grande desmotivação em sala de aula, os professores buscam, com afinco, estratégias que venham amenizar este quadro. Segundo Fardo (2013, p. 3), a “educação necessita de novas estratégias para atrair o interesse dos estudantes que se mostram desinteressados pelos métodos passivos de ensino e aprendizagem utilizados na maioria das escolas”. Partindo dessa necessidade, alguns educadores estão buscando, na gamificação, uma possível saída para despertar motivação nos educandos. A palavra gamificação, originária do inglês *gamification*, ao contrário do que vem à cabeça de muitos, não significa criar um jogo, mas trata-se de mecanismo que retira fundamentos de jogos e, os reaplica em outros âmbitos. O fascínio que os adolescentes apresentam por jogos, principalmente digitais, despertaram a atenção de pesquisadores nessa área. Este progressivo encanto pode ser explicado, principalmente, pelo potencial da gamificação para influenciar, engajar e motivar pessoas (KAPP, 2012).

Observa-se que os fundamentos mais comuns utilizados dos jogos, aplicados na área educacional, são: desafio, competição, *feedback* permanente, conquista, recompensa, pontos,

batalhas, missões, regras, narrativas, medalhas, níveis, rankings e personalização (BISSOLOTTI *et al*, 2014).

Podemos traçar um paralelo entre alguns desses elementos e, a forma como o processo pedagógico é conduzido, como por exemplo, os pontos que o aluno recebe por cumprir as tarefas solicitadas, os níveis de dificuldades dos exercícios, conforme eles vão sendo executados, o *feedback* que o professor promove em relação ao desempenho do aluno.

Atualmente, os jogos digitais têm sido aplicados fora de seu contexto originário, que inicialmente seria apenas de diversão. Hoje eles vêm sendo explorados no campo escolar e, em empresas, dentro de um contexto voltado para a aprendizagem. Para Alves, Minho e Diniz (2014):

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *com games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas [...] (ALVES; MINHO; DINIZ; 2014, p. 76).

No campo da educação, a aceitação para esse tipo de trabalho é bem recebida por parte dos educandos, já que estes vivem imersos no mundo tecnológico, e por esse motivo, conhecem muito bem a mecânica dos jogos. Em sua maioria, já experimentaram a satisfação encontrada em jogar. Paralelamente, mesmo que não seja percebido por eles, ocorre certa aprendizagem em diversas áreas, dado que, para resolver situações encontradas no jogo, estes precisam aplicar muito raciocínio lógico.

As transformações acontecidas, oriundas da tecnologia no mundo, são inegáveis e velozes. Hoje, os acontecimentos tomam uma proporção mundial quase que instantaneamente, novas informações chegam a todo o momento, conseqüentemente, as crianças bombardeadas dessas novidades, já não recebem bem o ensino de forma passiva, “na medida em que as crianças rejeitam uma escola que não está em sintonia com a vida contemporânea, elas tornam-se agentes ativos de pressão para a mudança” (PAPERT, 2008, p. 21).

Pensando nesse panorama de adequações, no que diz respeito à educação, lançar mão da gamificação pode apresentar-se como uma boa saída. Kapp (2012, p. 7) define o jogo como “sistema em que os jogadores se envolvem em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, que resulta em uma saída quantificável e frequentemente provoca uma reação emocional”. Os elementos desse sistema são divididos da seguinte forma.

- Sistema: entender um jogo como sistema é premissa para melhor entender a gamificação. Nesse sentido, sistema é entendido como conjunto de elementos interconectados, assim, o que ocorre com um deles influencia, direta ou indiretamente os outros. Por exemplo, a pontuação de um jogo relaciona-se às ações do jogador, que por sua vez, são relativas a uma estratégia ou movimento de peças. Entender o conceito de jogo, dessa maneira, propicia uma melhor visualização dos seus elementos, o que permite aplicá-los em outros contextos, compreendendo, assim, a proposta de gamificação.
- Jogadores: os jogos envolvem uma pessoa que esteja jogando, sozinha, ou com outros jogadores. A pessoa que interage diretamente com um jogo é chamada de jogador. No caso da gamificação, essa definição se amplia e, quem está jogando, pode ser estudante, aprendiz, empregado, entre outros, dependendo do contexto em que ela está sendo usada.
- Desafio: o sistema de elementos do jogo tem a função de desafiar os jogadores a cumprir objetivos que, geralmente, não são fáceis (mesmo um simples jogo da velha pode ser um desafio grande se jogado com outra pessoa de mesma habilidade). Um jogo se torna entediante quando o desafio deixa de existir, ou se torna fácil e frustrante ou, quando se torna difícil demais. O desafio é um dos principais elementos de um jogo, pois faz parte do limite imposto ao jogador para alcançar o objetivo.
- Abstrato: os jogos normalmente envolvem abstração da realidade, que ocorre no espaço lúdico. Significa que a atividade contém elementos de situações reais, ou a essência delas, mas não chega a ser uma réplica da realidade.
- Regras: são as regras que definem o comportamento dos jogadores. Elas são as estruturas que permitem com que o desafio abstrato funcione e definam a sequência do jogo, as condições de vitória e o que é válido ou não dentro do espaço lúdico.
- Interatividade: jogos envolvem interações entre os participantes, ou com o sistema do jogo, ou com o conteúdo apresentado, ou com todos os elementos simultaneamente.
- *Feedback*: uma marca fundamental dos games é a resposta que eles fornecem continuamente aos jogadores, que normalmente é instantânea, clara e direta. Os *gamers* podem mudar seus comportamentos perante o jogo com base no *feedback* que receberem, tanto positivo como negativo.
- Saída quantificável: os games são projetados de forma a permitir que o estado de vitória seja quantificável. Um jogo bem projetado é capaz de informar ao jogador

quando ele ganhou ou perdeu, sem ambiguidades. Sempre há um escore, nível ou estado para a vitória que define essa saída. Esse é o elemento que distingue o jogo da brincadeira (que não possui um estado final ou saída quantificável).

- Reação emocional: jogos tipicamente envolvem emoções. Desde o triunfo da vitória até a agonia da derrota, normalmente uma vasta quantidade de emoções entram nesse processo. A emoção, ou talvez estado, que mais frequentemente observamos é o prazer de jogar, que caracterizaremos por diversão. Mas, às vezes, a frustração, a raiva, e até a tristeza, podem fazer parte dos jogos (KAPP, 2012 apud FARDO, 2013).

Observando os itens acima, é possível imaginar todos os passos que decorrem durante uma atividade que envolve um jogo e, como mencionado anteriormente, traçar um paralelo com elementos da sala de aula. É importante ressaltar que a gamificação não necessariamente precisa ser um jogo, mas conter elementos pertencentes a este. É relevante também dizer que quando mencionamos jogo não nos referimos ao simples ato do brincar.

O uso, da gamificação, quando bem aplicado, pode ser de grande valia como auxílio no processo de aprendizagem, fugindo do ensino de forma tradicional que hoje desmotiva muitos educandos.

8.2 Objetivo

Auxiliar os docentes a trabalhar com os alunos, por meio das sequências didáticas e de um manual do *Scratch*, tornando-os assim ativos no processo. Desse modo, o docente e os discentes poderão explorar caminhos diferentes, possivelmente mais atraentes, interativos e racionais, favorecendo o ensino-aprendizagem da disciplina de matemática.

8.3 Sequências

Sequência 1

Conteúdo: Plano Cartesiano

Modalidade de Ensino: Ensino Fundamental II

Tempo Estimado: 6 aulas (50 minutos cada)

Objetivo: Identificar e localizar os pontos no plano cartesiano; Ter uma visão geral do plano cartesiano, Desenvolver relações entre os pontos encontrados e os sistemas de localização.

Materiais Necessários: Lousa, giz, fita crepe, cartolina ou e.v.a, tesoura, lápis, borracha, caderno, quadra ou pátio, sala de informática.

1º Etapa

O professor deverá em sala de aula conduzir uma discussão coletiva de modo a avaliar quais os conhecimentos sobre o assunto os alunos possuem.

Sugestões de questionamentos:

- a) Vocês conhecem um GPS? Sabem como ele funciona?
- b) Como imaginam que as localizações nos mapas são feitas?
- c) Já jogaram batalha naval? Expliquem como vocês fazem as jogadas?
- d) Sabem como os navios e aviões se guiam?

Essas são apenas sugestões de perguntas sobre determinados assuntos ligados ao assunto, porém o professor poderá realizar outras.

As respostas dos alunos devem ser anotadas na lousa para que todos vejam e opinem, a troca de ideias é importante. Pedir que anotem todos os comentários. Essa etapa servirá para avaliar o que os alunos conhecem sobre o assunto de forma intuitiva.

2º Etapa

Levar os alunos até a sala de informática e explorar o *software Google Earth*, pesquisar sobre o GPS e sua ligação com os sistemas náuticos e de aviação, *Google Maps*.

- a) Pedir que façam anotações de possíveis dúvidas e curiosidades.
- b) Perguntar se visualizaram as relações comentadas na primeira etapa com as vistas no laboratório de informática.

3º Etapa

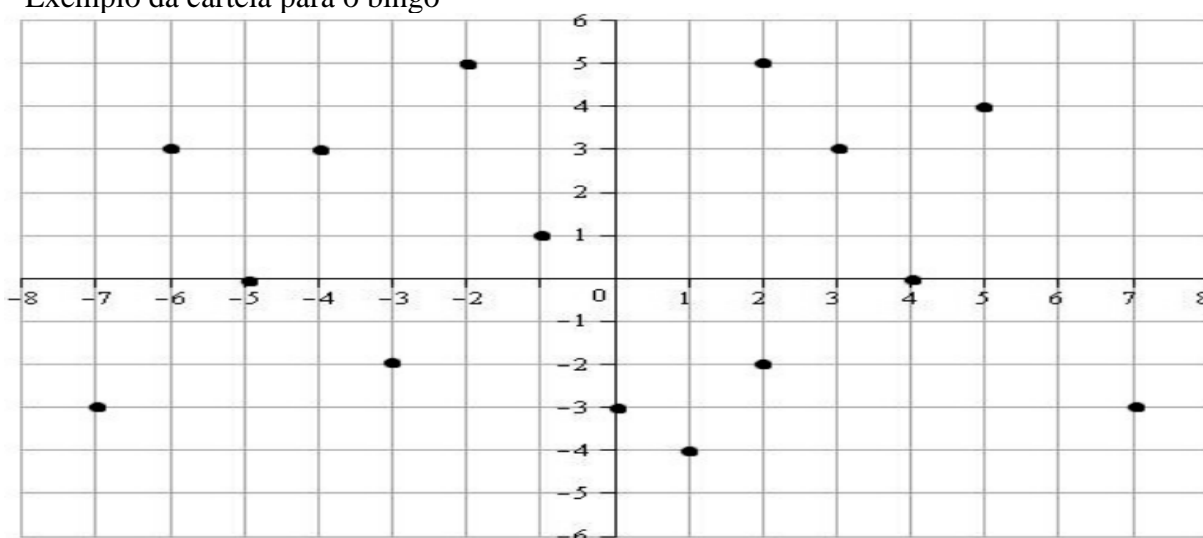
Em sala de aula introduzir o conceito formal de plano cartesiano, comentar com os alunos tudo que foi visto por eles traçando os paralelos com as aulas anteriores.

Realizar exercícios de fixação e correção conjunta.

Sugestão 1 : Bingo das coordenadas

- O objetivo será encontrar os pares ordenados nos quadrantes do plano cartesiano;
- O professor confecciona fichas com os pares ordenados (a quantidade que julgar necessária), as fi
- chas podem ser plastificadas assim terão uma maior durabilidade;
- **ATENÇÃO:** Ao “cantar” os pares lembre-se até que numeração usou nas cartelas e também aos números negativos e positivos;
- Feijões para marcar os pontos “cantados” pelo professor;
- O professor distribui uma ficha por aluno e começa a “cantar” os pares ordenados, os alunos devem ir marcando em suas cartelas os pares encontrados, ganha quem preencher primeiro a cartela;
- Aproveite ao final do jogo e discuta os eixos, sinais e quadrantes.

Exemplo da cartela para o bingo



Sugestão 2 : Software Geogebra

GeoGebra é um software de matemática dinâmica que junta geometria, álgebra e cálculo. Ele oferece inúmeras possibilidades para o trabalho que propomos. No link abaixo você terá acesso a várias informações.

<https://novaescola.org.br/conteudo/4590/tutorial-sobre-o-geogebra-aprenda-a-usar-o-software>

4 ° Etapa- Avaliação

Nessa etapa a quadra de esportes será utilizada para criar um grande plano cartesiano, deve ser preparada da seguinte forma:

- a) Aproveite as demarcações existentes na quadra para os eixos vertical e horizontal, caso não tenha, você poderá fazê-las utilizando uma fita crepe;
- b) Peça aos alunos que desenhem e recortem números e letras em cartolina ou e.v.a, em seguida com uma fita adesiva cole esses números nos eixos já feitos;
- c) O professor pode formar grupos com a sala, na sequência iniciar um jogo;
- d) Pedir a um representante de cada grupo que se posicione na coordenada mencionada pelo professor, isso deve acontecer com um representante por vez, tantas rodadas o professor julgar necessário, o docente deve ir anotando os acertos e erros de cada grupo;
- e) Dispor pontos na quadra sobre o plano cartesiano com as letras confeccionadas pelos alunos, e pedir a um representante por vez que diga os pares ordenados desse ponto, realizar tantas rodadas o professor julgar necessário, anotar os acertos e erros de cada grupo.

Realizar uma reflexão com os alunos sobre todos os passos das atividades, discutir pontos positivos e negativos. A avaliação deve levar em consideração a participação dos alunos na execução de cada atividade, tentativa de resolução dos exercícios de fixação a compreensão do aluno diante do conteúdo trabalhado.

Sequência 2

Conteúdo: Função de 1º grau

Modalidade de Ensino: 9º ano

Tempo Estimado: 6 aulas (50 minutos cada)

Objetivo: Compreender o conceito de função e seu gráfico.

Materiais Necessários: Lousa, giz, fita crepe, cartolina ou e.v.a, tesoura, lápis, borracha, caderno, quadra ou pátio, sala de informática.

1º Etapa

O professor deverá em sala de aula conduzir uma discussão coletiva de modo a avaliar quais os conhecimentos sobre o assunto os alunos possuem.

Sugestões de questionamentos:

- a) Vocês sabem como funciona o pagamento de um táxi?
- b) O que entendem quando alguém diz que: O vendedor ganha uma comissão X por venda feita?
- c) Sabem como funciona o pagamento de contas como: Luz, água, telefone, alguns planos de internet?

Essas são apenas sugestões de perguntas sobre determinados assuntos ligados ao assunto, porém o professor poderá realizar outras. O interessante é realizar indagações que levem os alunos a notar a relação entre variáveis e observar a frequência dos acontecimentos.

As respostas dos alunos devem ser anotadas na lousa para que todos vejam e opinem, a troca de ideias é importante. Pedir que anotem todos os comentários. Essa etapa servirá para avaliar o que os alunos conhecem sobre o assunto de forma intuitiva.

2º Etapa

- Dividir os alunos em grupos e pedir que criem situações problema envolvendo o conceito de funções, o professor deve analisar e ver se o que produziram confere com o que foi solicitado. Em seguida realizar as intervenções necessárias.

- Após a verificação o professor fará a troca dessas atividades entre os grupos e um deverá resolver o problema criado pelo outro, ao final o professor conduzirá uma correção coletiva refletindo nos pontos positivos e negativos de toda a atividade e introduzindo o conceito de forma mais ampla.

3º Etapa

Em sala de aula formalizar o conceito de função, comentar com os alunos tudo que foi visto por eles traçando os paralelos com as aulas anteriores, explorar o conceito do gráfico da função.

Na sala de informática e com o auxílio do *software geogebra* construir os gráficos com os dados resultantes da atividade da etapa anterior.

Sugestão: Para conhecer o programa acesse:

<https://novaescola.org.br/conteudo/4590/tutorial-sobre-o-geogebra-aprenda-a-usar-o-software>

4º Etapa- Avaliação

Nessa etapa a quadra de esportes será utilizada para criar um grande plano cartesiano, deve ser preparada da seguinte forma:

- d) Aproveite as demarcações existentes na quadra para os eixos vertical e horizontal, caso não tenha, você poderá fazê-las utilizando uma fita crepe;
- e) Peça aos alunos que desenhem e recortem números e letras em cartolina ou e.v.a, em seguida com uma fita adesiva cole esses números nos eixos já feitos;
- f) O professor formará grupos com a sala, na sequência iniciar um jogo onde irá distribuir um problema envolvendo função para cada grupo;
- g) O grupo deverá resolver a questão distribuída pelo professor e com os dados obtidos se colocarem no plano cartesiano de maneira a representar o gráfico encontrado;
- h) O professor deverá analisar quem teve o melhor desempenho.

Realizar uma reflexão com os alunos sobre todos os passos das atividades, discutir pontos positivos e negativos. A avaliação deve levar em consideração a participação dos alunos na execução de cada atividade, tentativa de resolução dos exercícios de fixação a compreensão do aluno diante do conteúdo trabalhado.

Sequência 3

Conteúdo: Função de 2º grau

Modalidade de Ensino: 9º ano

Tempo Estimado: 6 aulas (50 minutos cada)

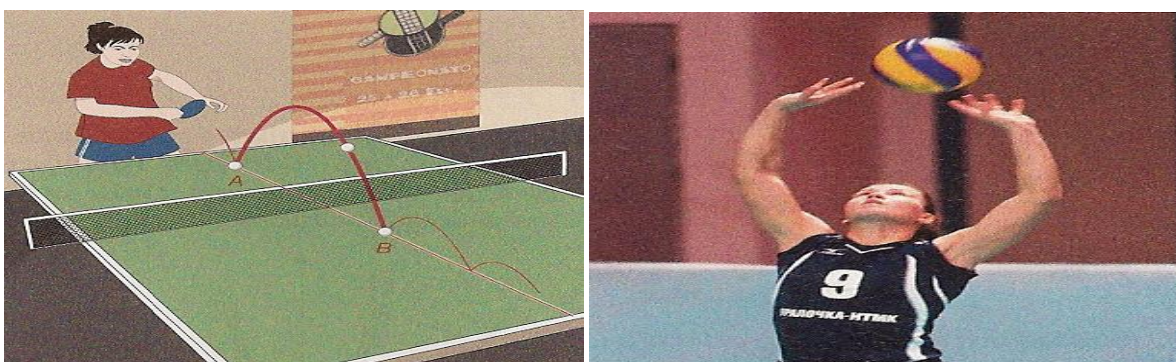
Objetivo: Fixar o conteúdo da função de 2º grau

Materiais Necessários: Lousa, giz, sala de informática, quadra de esportes, bola, mesa de ping pong.

1º Etapa

Para essa etapa o professor já deverá ter trabalhado o conceito de função de 2º grau. As atividades seguintes servirão para fixar o conteúdo de forma mais lúdica, vivenciada na prática.

Levar os alunos para a quadra, e praticar trajetórias com uma bola, de modo a visualizarem a parábola, percebendo as relações, entre força, altura e distância. Podem ser aproveitados os lançamentos do jogo de vôlei, basquete e futebol. Essa atividade tem um perfil interdisciplinar, aliando matemática e educação física.



Nesse momento o professor poderá dispor situações problema de maneira a ligar os movimentos realizados por eles com as atividades propostas.

Sugestão: Utilize nomes, espaços e situações que envolvam os próprios alunos para criar as atividades, assim eles se sentirão parte da situação despertando maior interesse. A proposta pode ser lançada como um desafio, uma disputa entre os alunos e com uma pequena premiação, dessa forma o professor estará trabalhando com elementos de gamificação, realizar uma correção coletiva, bem como as intervenções necessárias.

Exemplo: Durante um jogo de futebol realizado pelo 9º ano A, Lucas ao cobrar uma falta observou que quando chutou a bola, esta descreveu uma trajetória parabólica. A professora diz que a lei de formação dessa trajetória é $f(x) = -x^2 + x + 2$, onde $f(x)$ representa a altura que a bola alcançou durante o chute, e x se refere à distância em metros que a bola realizou na direção horizontal. A professora lança um desafio e pede para que alunos calculem:

- a) A altura máxima atingida pela bola;
- b) Quantos metros a bola percorreu na horizontal até bater no chão de novo.

2º Etapa

- Pedir que alunos baixem em seus celulares um aplicativo leitor de *QR Codes* (existem diversas opções gratuitas);
- O professor deverá criar códigos com atividades relacionadas ao conteúdo estudado (Nesse caso, função de 2º grau);
- Os códigos podem ser gerados online (sugestão: <https://br.qr-code-generator.com/>);
- Espalhar esses códigos pela escola sem a presença dos alunos;
- Dividir os alunos em grupos, para não causar tumulto na procura pelos códigos, sugerimos que somente 1 representante participe da recolha, os demais permanecem em sala aguardando a chegada dos códigos;
- Sugerimos *10 QR Codes*, durante a recolha eles devem anotar a atividade que o código revela para resolver posteriormente;

- Assim que retornarem com os códigos, os alunos se reúnem com seus grupos e começam a resolver as atividades encontradas;
- Realizar uma correção coletiva, bem como as intervenções necessárias.

Sugestão: Estabelecer uma pequena premiação para os que tiverem melhor desempenho durante toda etapa, essa atividade apresenta elementos da gamificação, o que tende a motivar os alunos.

Exemplo: Encontre as raízes da equação $x^2 - 4x - 5 = 0$



3º Etapa - Avaliação

Essa etapa será realizada na sala de informática, onde sugerimos o desenvolvimento de jogos no *Scratch*, aplicando os conteúdos trabalhados. Para tal atividade deixamos um manual e o exemplo de um jogo criado no *Scratch*. Salientamos que as possibilidades para o trabalho com esta ferramenta são inúmeras.

Realizar uma reflexão com os alunos sobre todos os passos das atividades, discutir pontos positivos e negativos. A avaliação deve levar em consideração a participação dos alunos na execução de cada atividade, tentativa de resolução dos exercícios de fixação a compreensão do aluno diante do conteúdo trabalhado.

8.4 Manual: Aprendendo matemática com *scratch*

O processo de ensino-aprendizagem desenvolvido pelo corpo docente, bem como a estrutura da educação escolar, tem recebido influência das tendências tecnológicas advindas da globalização (MOREIRA e KRAMER, 2007). Desse modo, Gatti (2000) afirma que é necessária a inserção de novas orientações em relação ao currículo e programa na educação escolar, visando o desenvolvimento das habilidades cognitivas, profissionais e sociais demandadas pela sociedade atual. Nesse sentido, pesquisas têm sido realizadas com vistas a desenvolver recursos pedagógicos que possam auxiliar no ensino-aprendizado de crianças e adolescentes. Embora alguns pesquisadores defendam a utilização de jogos digitais em sala de aula como instrumento de ensino, tal recurso ainda é bastante contestado por outros (MATTAR, 2010). Thomas e Brown (2011) reconhecem que a crescente infraestrutura digital tem ampliado e modificado a capacidade de aprender, sendo o brincar por meio de jogos uma dimensão inovadora e relevante para a educação. Diante da presença inegável da tecnologia nos mais diversos âmbitos da sociedade atual, inclusive na escola, linguagens de programação têm sido desenvolvidas assim com o *Scratch*.

Desenvolvido em 2007 pelo Media Laboratory do Massachusetts Institute of Technology (MIT), o *Scratch* é uma linguagem de programação online e disponível gratuitamente, a qual permite a criação de programas de computador sem a exigência de conhecimento de sintaxe de programação (MALONEY *et al.*, 2010). Dessa forma, o processo de criação é facilitado pela interface gráfica orientada a blocos de comandos de diferentes cores e formatos, isto é, os programas são desenvolvidos a partir de fragmentos de código que precisam ser simplesmente arrastados para uma janela onde o programa será construído (MALONEY *et al.*, 2010). Com isso, diversas animações, histórias interativas e jogos podem ser elaborados e compartilhados na internet, sem a necessidade de memorização de códigos de programação (MONROY-HERNÁNDEZ, 2007; MONROY-HERNÁNDEZ e RESNICK, 2008).

Para Zaharija *et al.* (2013), ao utilizar o *Scratch* a criança ou adolescente aprende a pensar e a trabalhar de maneira mais colaborativa, criativa e sistemática. Sob essa perspectiva, pesquisadores têm abordado sobre o uso do *Scratch* em sala de aula, tanto com alunos do ensino fundamental como alunos do ensino médio (MALONEY *et al.*, 2008; AURELIANO e TEDESCO, 2012; SOBREIRA *et al.*, 2013). Em se tratando especificamente da matemática, Andrade *et al.* (2013) verificaram que o interesse dos alunos por essa disciplina aumentou substancialmente a partir da utilização do *Scratch*. Segundo Sobreira *et al.* (2015), o

programar por meio do *Scratch* envolve a resolução de problemas que se manifestam repentinamente, o que permite abranger conceitos de matemática uma vez que resolver problemas é uma competência desta disciplina.

O presente manual foi desenvolvido em 2018 com uma linguagem simples, buscando explicar didaticamente o passo a passo da construção de um jogo de matemática no *Scratch*. Independente do nível de conhecimento de informática que o professor de matemática possui, bem como o seu grau de familiarização com linguagens de programação, por meio deste manual o docente terá competência para desenvolver jogos de matemática voltados para diferentes conteúdos. Para tal, todo o passo a passo foi cuidadosamente ilustrado com as telas do computador (*print screen*), ou seja, desde o acesso ao *Scratch* até a construção do jogo propriamente dito. É importante mencionar que há uma versão do *Scratch* em Português, o que facilita indubitavelmente. Portanto, pensando justamente em atender tanto o docente quanto o aluno, que por alguma razão não estejam familiarizados com a programação, surgiu a ideia de elaborar este manual para incentivar efetivamente a criação e a disponibilização de jogos de matemática no ambiente escolar. O manual pode ser apresentado em sua forma física e ainda disponibilizado como *Ebook*.

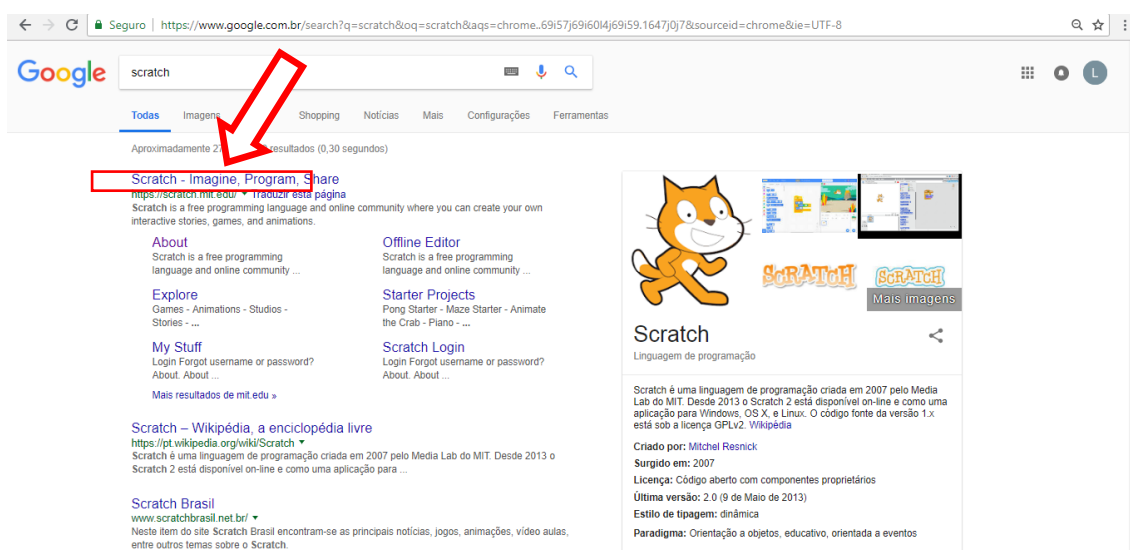
MANUAL: APRENDENDO MATEMÁTICA COM SCRATCH

◆ Como utilizar o *Scratch*

Para utilizar o *Scratch* há duas opções: acessando o site pela internet (*online*) ou instalando o programa no computador (*offline*).

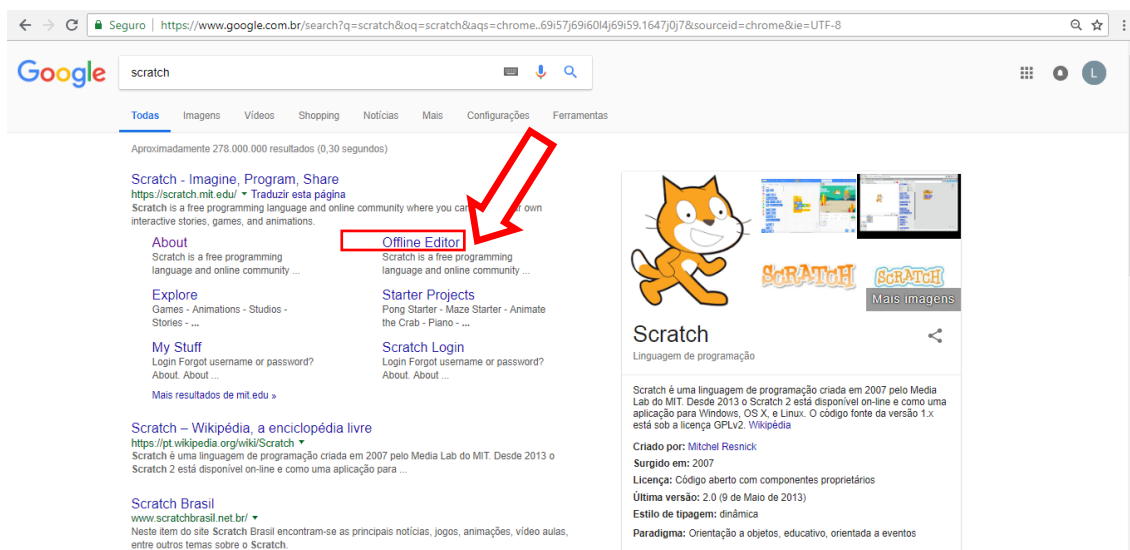
Acessando a versão *online*

Para acessar a versão online do *Scratch*, acesse a internet, digite na barra de pesquisa “*Scratch*” e clique no primeiro resultado (destacado em vermelho):



Baixando a versão *offline*

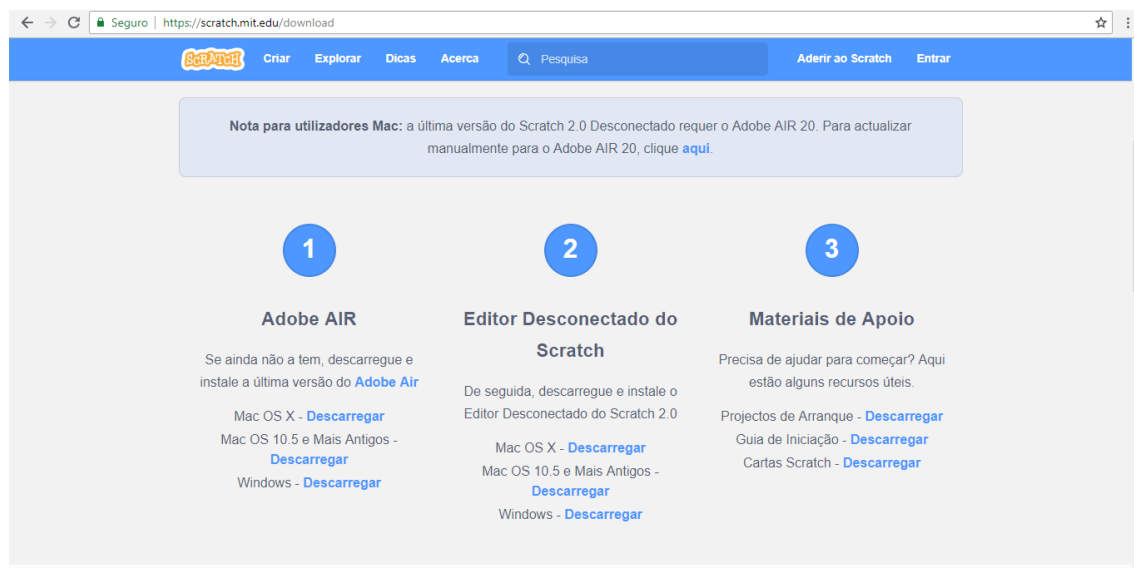
Para ter acesso ao programa sem necessitar de uma conexão na internet toda vez, você pode fazer o *download* clicando em “*Offline Editor*” (destacado em vermelho):



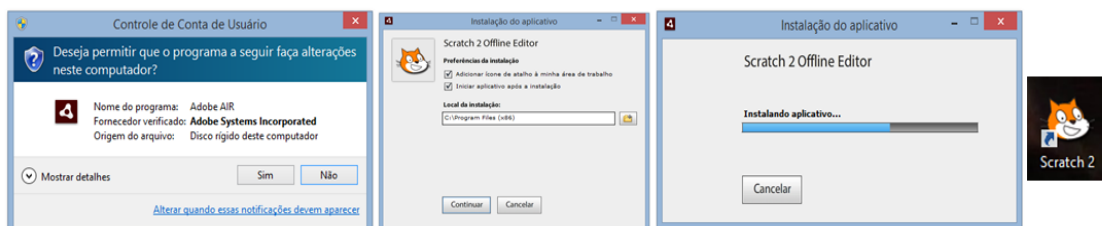
Em seguida, a página abaixo irá abrir em sua tela:



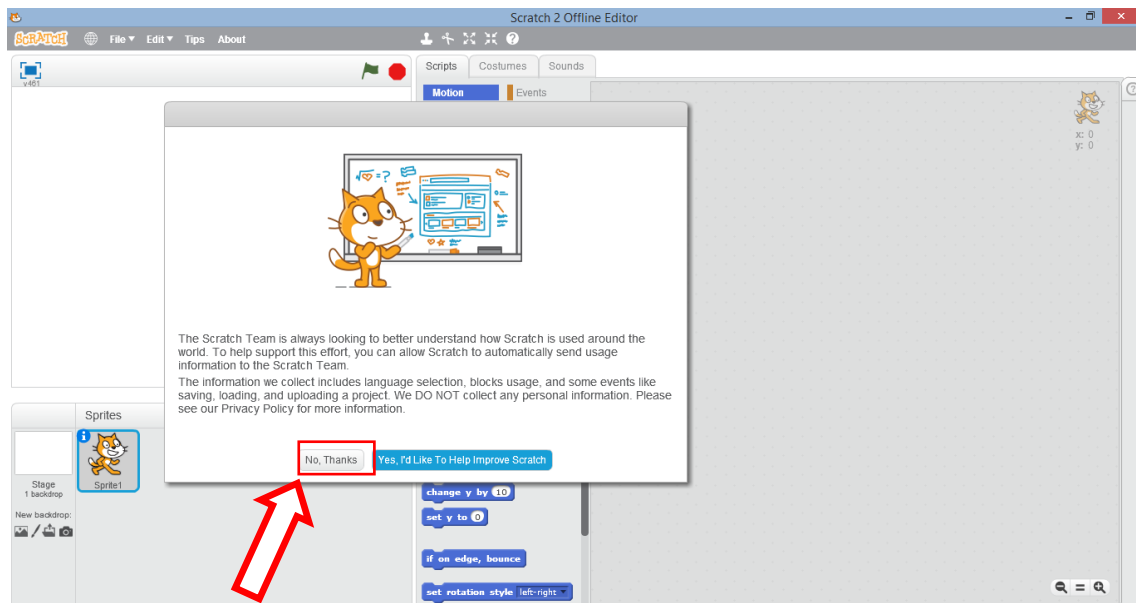
É importante ressaltar que se você não possui o programa Adobe AIR, você irá precisar baixá-lo antes de realizar o *download* do *Scratch*. Para facilitar, a página do *Scratch* possui o *link* para *download* do Adobe AIR:



Após o *download* do Adobe AIR e o *download* do *Scratch*, um ícone do *Scratch* será criado em sua área de trabalho:

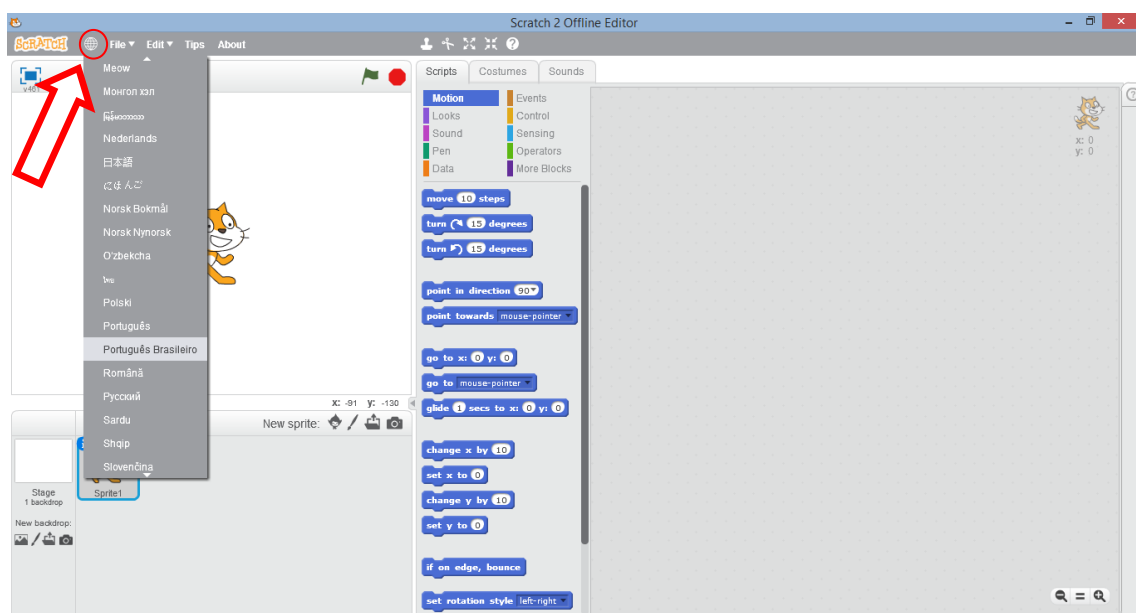


Após a instalação, o programa irá abrir automaticamente na tela inicial do *Scratch*. Uma mensagem automática irá aparecer perguntando se você gostaria de ajudar a melhorar o *Scratch*. Caso não tenha interesse, escolha a primeira opção “No, Thanks”:



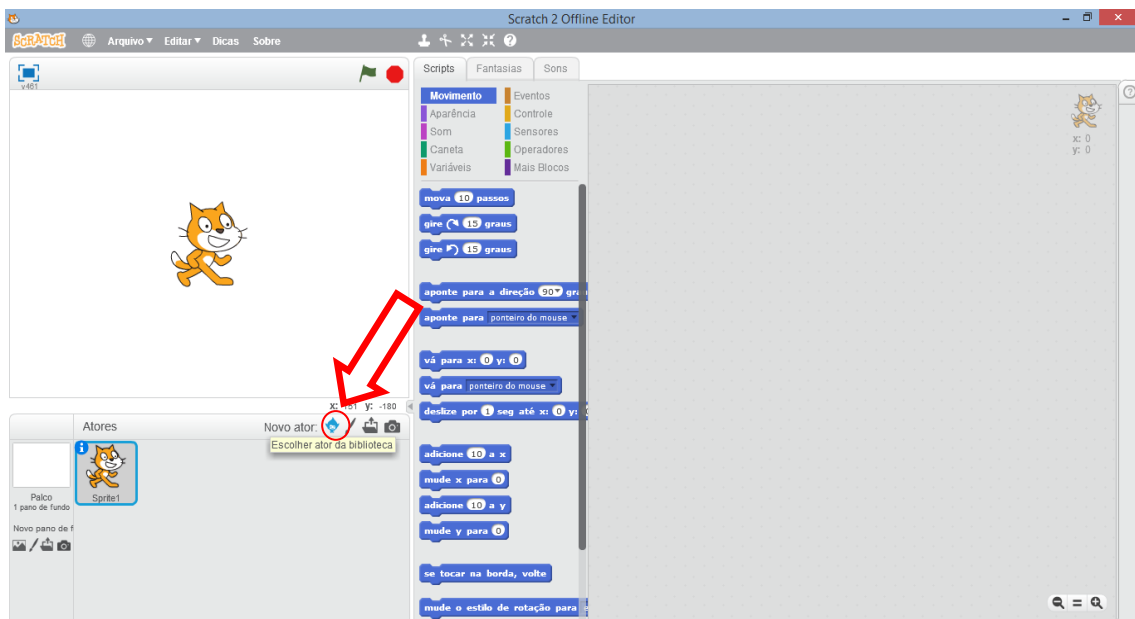
◆ **Alterando o idioma**

Para alterar o idioma, clique no ícone do globo (destacado em vermelho), na barra superior, à esquerda: Escolher Português Brasileiro.

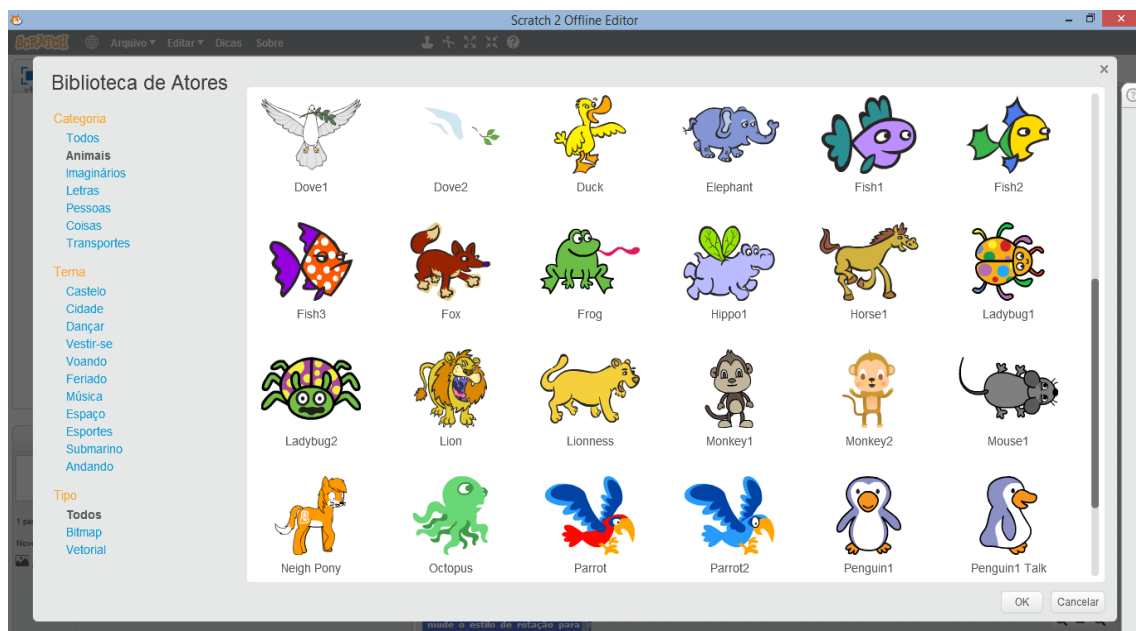


◆ **Selecionando o personagem**

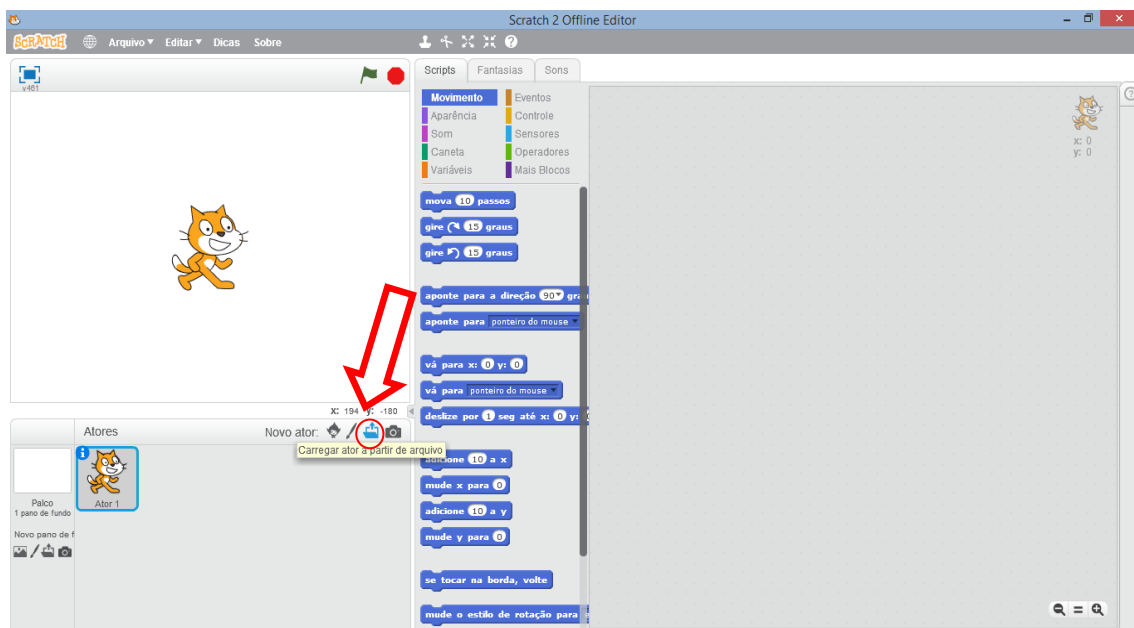
Você pode alterar o seu personagem clicando neste ícone (destacado em vermelho):



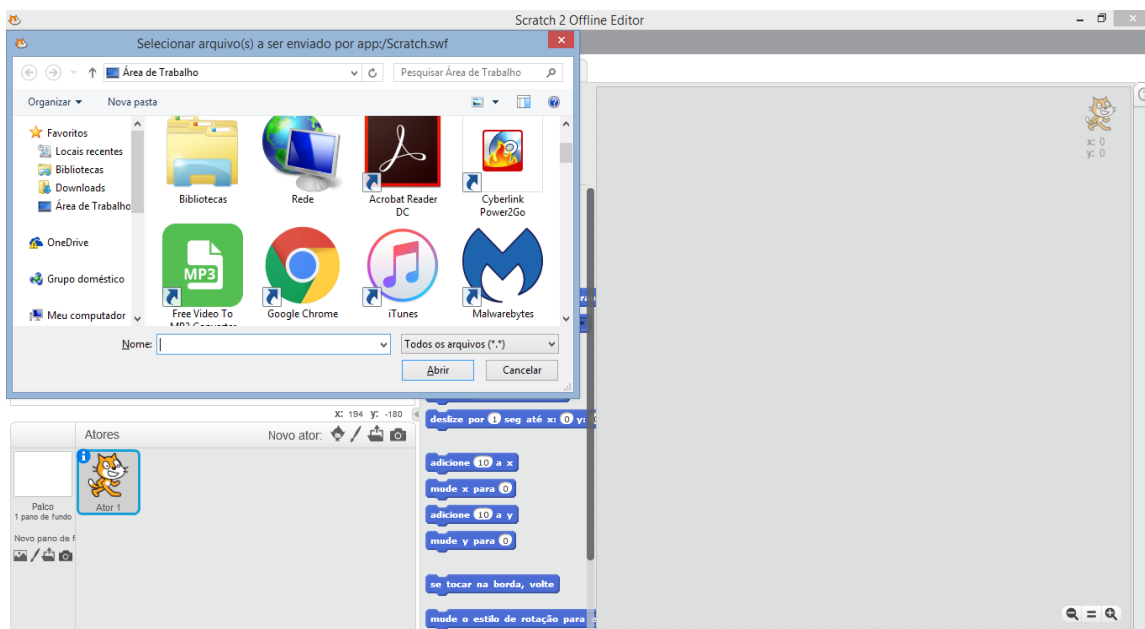
E então esta tela com diversas opções irá surgir:



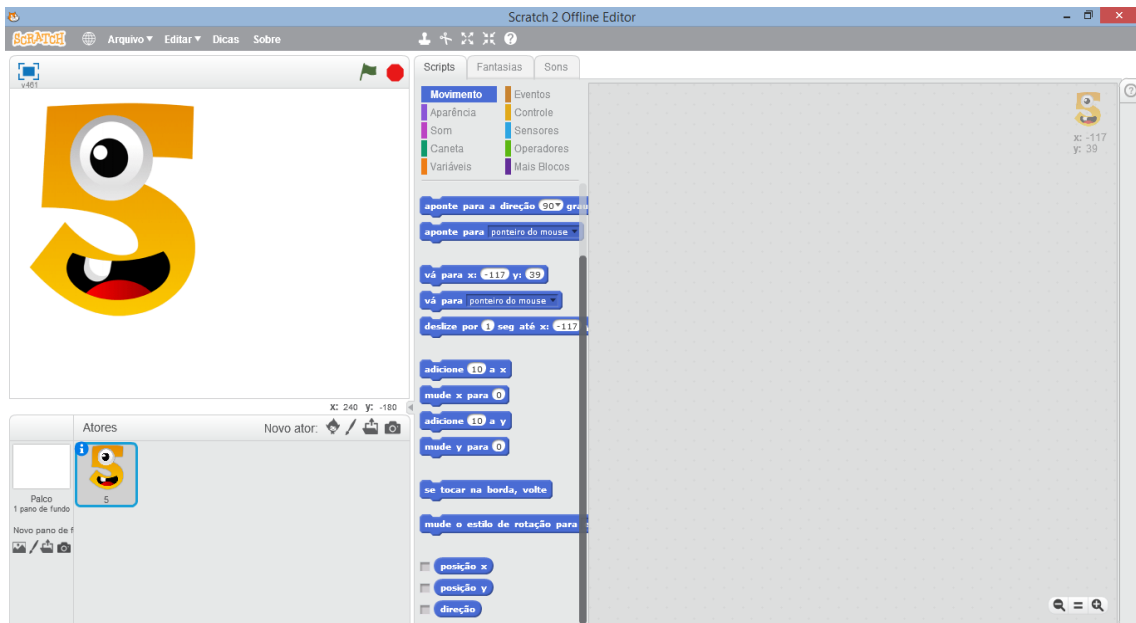
É possível também escolher um personagem salvo em seu computador. Para isso, clique no ícone abaixo (destacado em vermelho):



Escolha a pasta onde o arquivo está salvo:

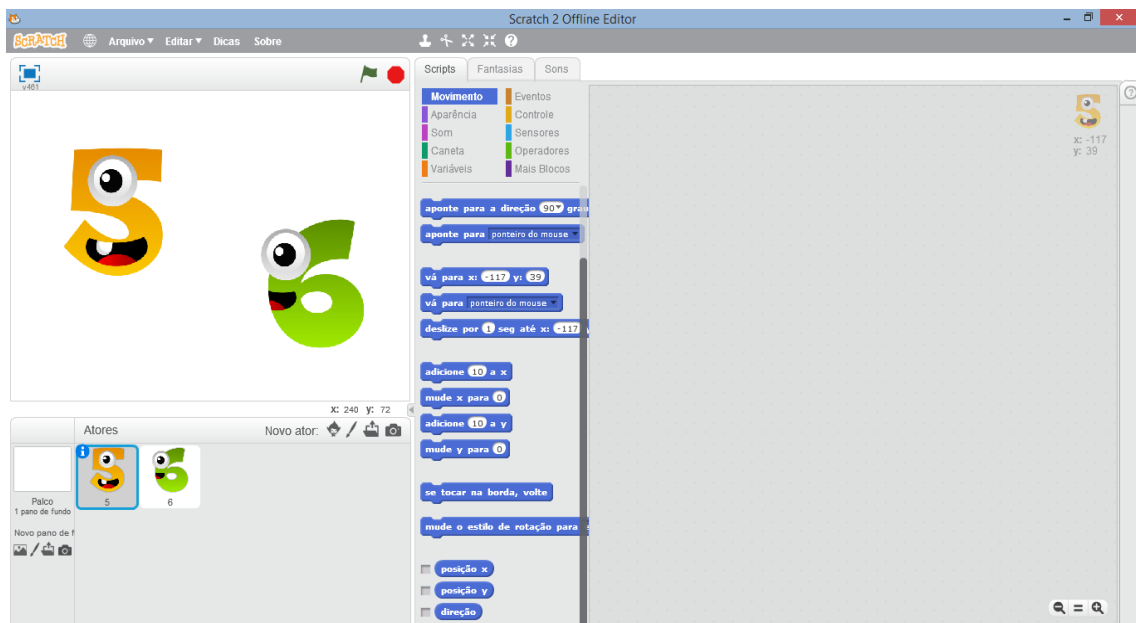


Pronto! O personagem aparecerá na tela:



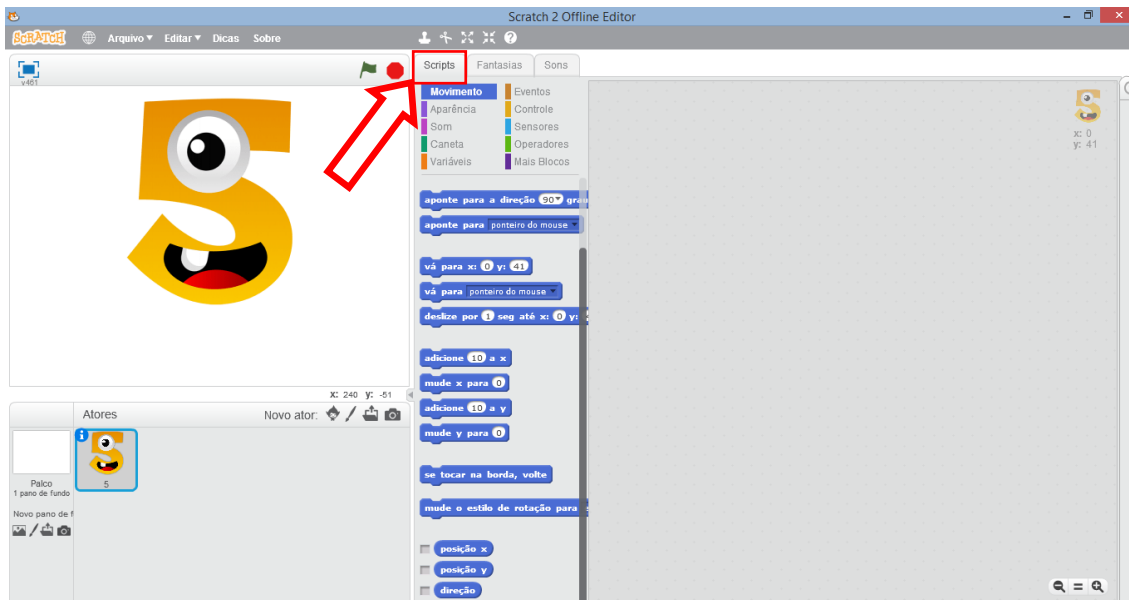
Adicionando outros personagens

Mais de um personagem poderá ser adicionado, de acordo com a preferência e a necessidade do usuário:

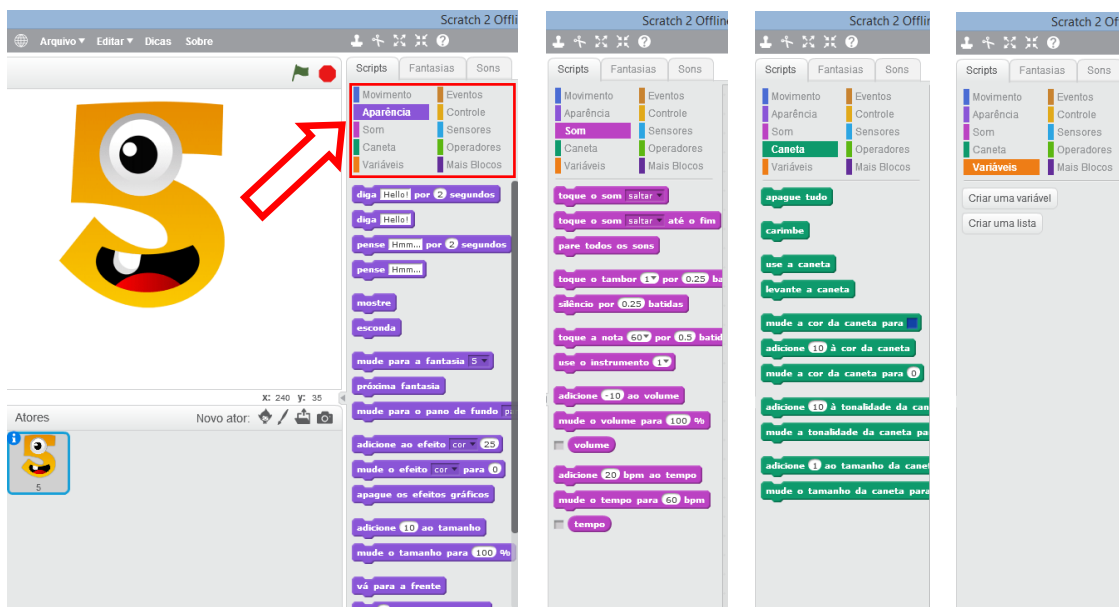


◆ **Blocos de comando (*Scripts*)**

A barra *scripts* (destacada em vermelho) diz respeito aos comandos que o usuário poderá fazer com o personagem selecionado:



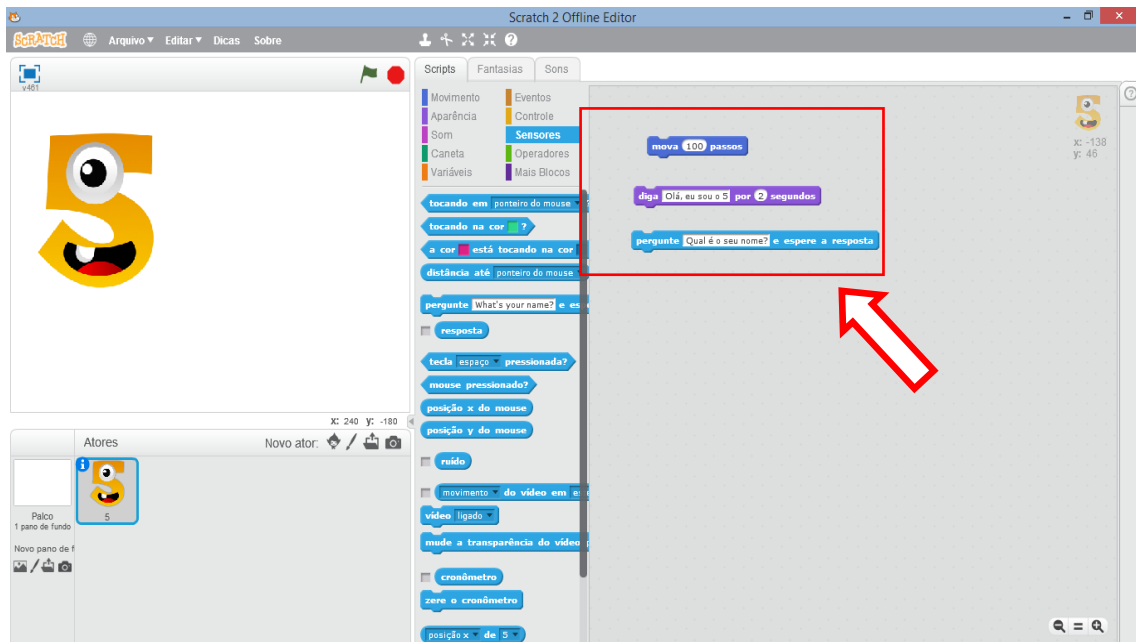
Note que os comandos / *scripts* (destacados em vermelho) estão organizados em dez blocos coloridos:

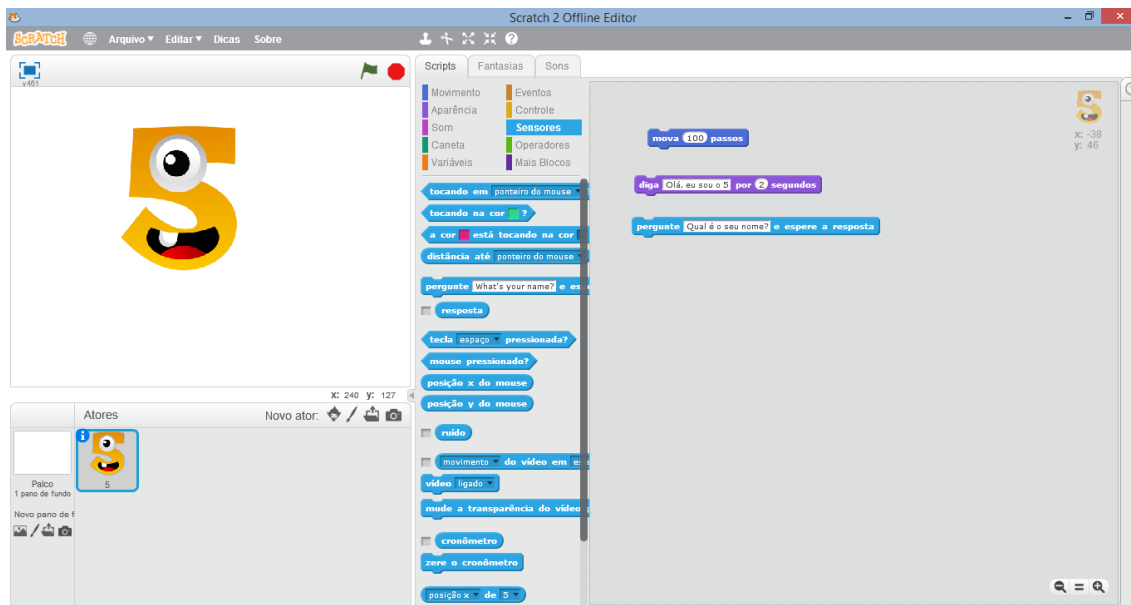




◆ Criando uma animação

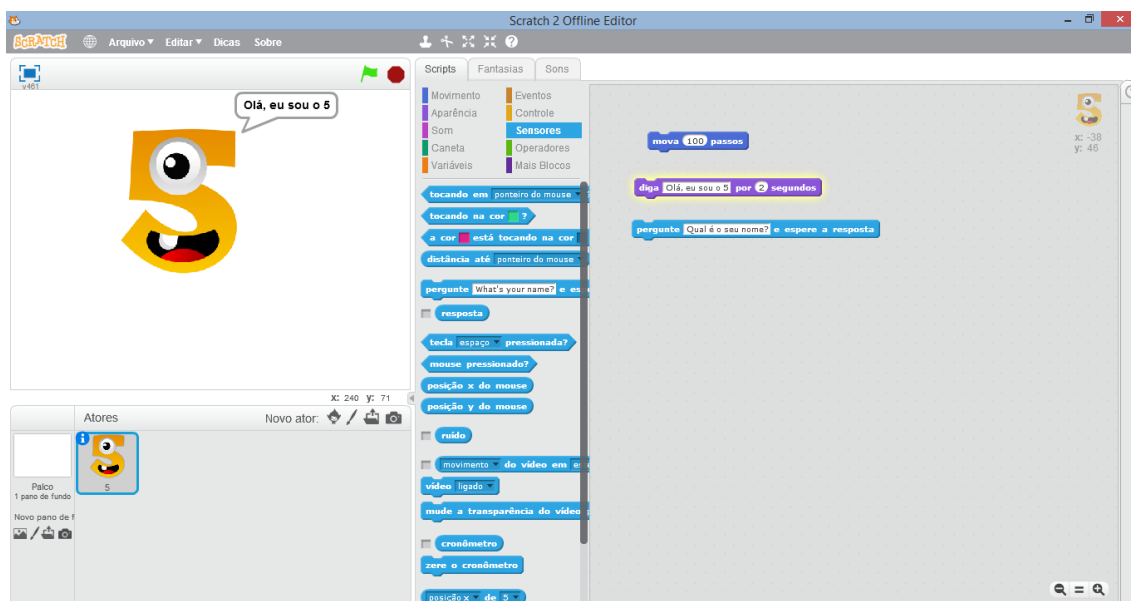
Para criar a sua animação, basta arrastar os blocos de comando para a área de *scripts* (destacado em vermelho). Neste exemplo, o personagem irá mover-se a 100 passos:

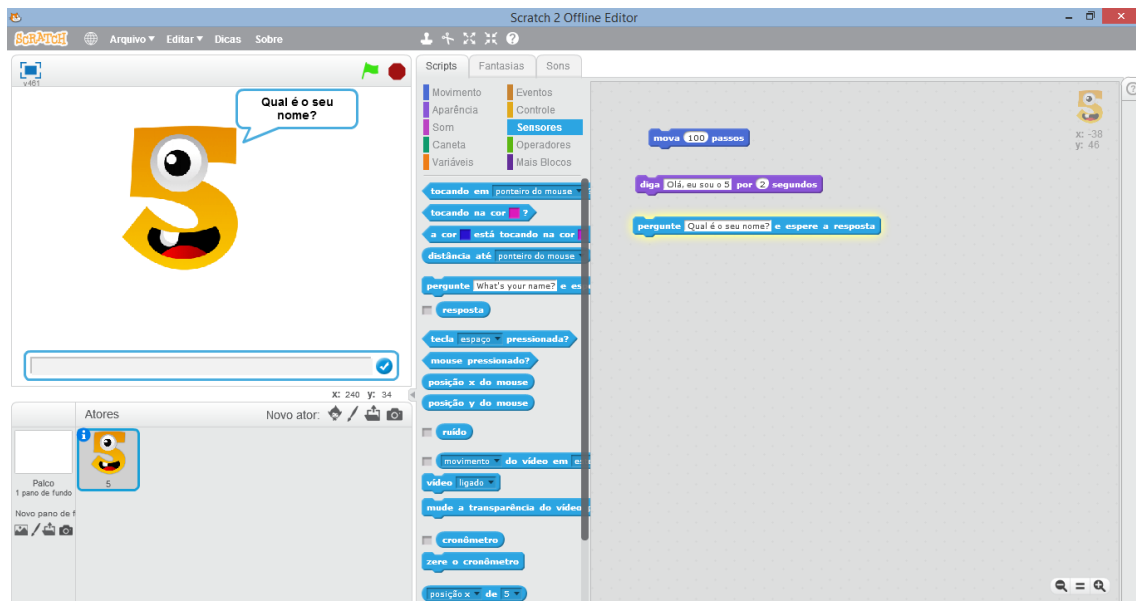




Note na tela acima que houve a movimentação do personagem no eixo x, isto é, na horizontal. Para o personagem deslocar-se verticalmente, é necessário modificar o comando no bloco “Movimento”.

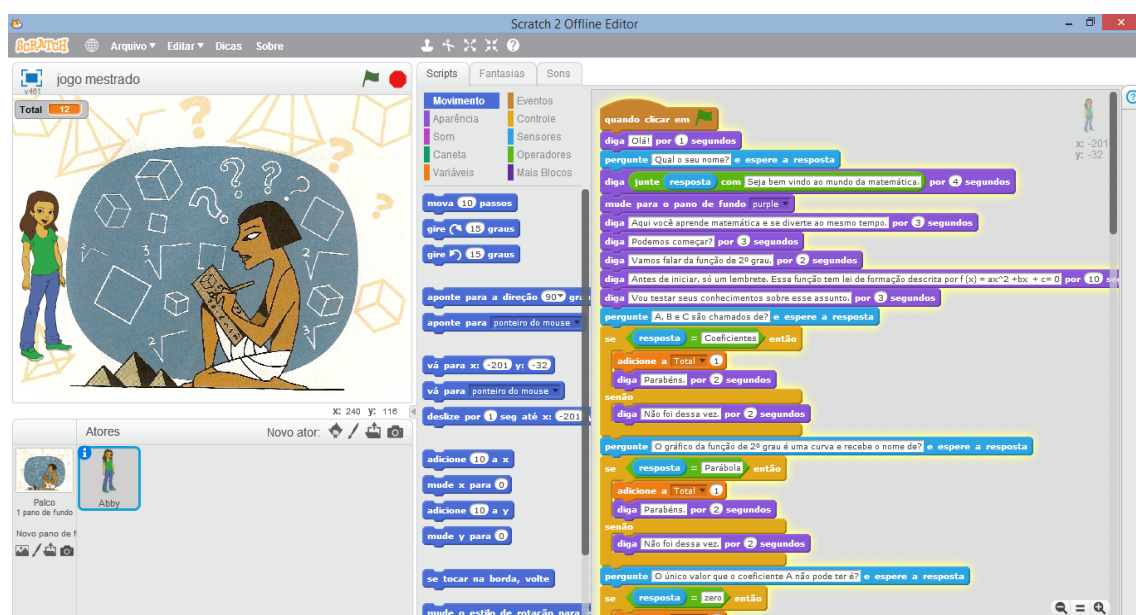
Ao clicar no segundo e terceiro bloco, um balão de apresentação aparecerá na tela “Olá, eu sou o 5” e uma pergunta será feita ao usuário “Qual é o seu nome?”. O usuário, então, irá digitar o seu nome na barra branca que irá aparecer abaixo do personagem. Para executar o comando desejado, basta clicar no bloco duas vezes com o botão esquerdo do mouse:





◆ Exemplo de jogo de matemática

Embora seja simples, o exemplo abaixo retrata um jogo de matemática sobre as funções de 1º e 2º grau. Há uma breve apresentação e em seguida são realizadas perguntas para testar o conhecimento do usuário / aluno sobre o conteúdo. Caso o usuário acerte a resposta, uma mensagem de “Parabéns” aparecerá na tela. Se o usuário errar, a mensagem “Não foi dessa vez” irá surgir. E então outras perguntas serão feitas:





Pronto! Agora você já pode desenvolver um jogo de matemática no *Scratch* junto com os seus alunos. Note que diferentes blocos de comando foram utilizados visando maior interação com o usuário. Portanto, a chave para a criação de um jogo no *Scratch* que possa incentivar o aprendizado da matemática é a criatividade, ou seja, a partir da combinação criativa dos blocos de comandos do *Scratch* o jogo poderá envolver efetivamente a atenção do aluno. Esse exemplo de jogo foi criado junto aos alunos.

The image displays three sequential screenshots of the Scratch 2 Offline Editor, showing the development of a math quiz game. The game's interface includes a character named Abby Cadabby, a background with math symbols, and a score counter. The code blocks in the Scripts area are as follows:

First Screenshot:

- pergunta O único valor que o coeficiente A não pode ter é? e espere a resposta
- se resposta = zero então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Se $A > 0$ a concavidade será voltada para? e espere a resposta
- se resposta = cima então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Se $A < 0$ a concavidade será voltada para? e espere a resposta
- se resposta = baixo então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Na equação $3x^2 + 4x - 5 = 0$ quais são os coeficientes? e espere a resposta
- se resposta = 3,4,5 então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos

Second Screenshot:

- diga Vamos falar um pouco sobre a função de 1º grau agora, ok? por 2 segundos
- diga Lembre-se a função de 1º grau ou Função Afim, tem lei de formação: $f(x) = ax + b$ por 2 segundos
- pergunta A é chamado de coeficiente e espere a resposta
- se resposta = angular então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta B é chamado de coeficiente e espere a resposta
- se resposta = linear então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta X é chamado de variável e espere a resposta
- se resposta = independente então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Se $A > 0$ a função afim será? e espere a resposta
- se resposta = crescente então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão

Third Screenshot:

- adicione a Total 1
- diga Parabéns por 2 segundos
- senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Se $A < 0$ a função afim será? e espere a resposta
- se resposta = decrescente então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta O gráfico de uma função afim sempre será uma e espere a resposta
- se resposta = reta então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- pergunta Um táxi cobra R\$ 5,00 de valor fixo mais R\$ 3,00 por Km rodado. Quanto pagará um passageiro por uma corrida de 10 Km? e espere a resposta
- se resposta = 35 então
 - adicione a Total 1
 - diga Parabéns por 2 segundos
 - senão diga Não foi dessa vez por 2 segundos
- diga Foi ótimo jogar com você, espero ter ajudado com seus conhecimentos. Bye, Bye! por 2 segundos



REFERÊNCIAS

“A teoria também se converte em graça material uma vez que se apossa dos homens.”
Karl Marx

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.; SILVA, C.; OLIVEIRA, T. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL*. São Paulo, 2013. **Anais [...]**. São Paulo, 2013. p. 260-263.

AURELIANO, V. C. O.; TEDESCO, P. C. A. R. **Avaliando o uso do Scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação**. *In: XX WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, XXXII CSBC*, Curitiba, 2012.

ALVES, L. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso**. Educação, Formação & Tecnologias, n.1, v.2, p. 3-10, nov. 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/58>. Acesso em: 09 abr. 2018.

ALVES, L. R. G., MINHO, M. R. S; DINIZ, M. V. C. 2014. Gamificação: diálogos com a educação. *In: FADEL, L. M. et al. (Org.). Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural. p. 74-97.

ANDRADE, C. C. **O ensino da matemática para o cotidiano**. 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4286>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: 02 dez. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2017.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática**. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 12 de jul. 2017.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (PNE)**. 2017 Ministério da Educação. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 de jul. 2017.

BRASIL fica em 37º em Olimpíada de Matemática, com duas pratas. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 2017. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/07/1903591-brasil-fica-em-37-em-olimpiada-de-matematica-com-duas-pratas.shtml> Acesso em: 22 de jul. 2017.

BRASIL cai em ranking mundial de educação em ciências, leitura e matemática. **G1**. 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-ciencias-leitura-e-matematica.ghtml>. Acesso em: 22 de jul. de 2017.

BEAUCLAIR, J. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Transversalidade e Educação em Direitos Humanos: um caminho (possível) para a transformação escolar**. 2006. Disponível em: <http://www.profjoabeauclair.net/visualizar.php?id=244212>. Acesso em: 25 de ago. de 2017.

BISSOLOTI, K., NOGUEIRA, H. G. PEREIRA, A. T. C. **Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação à distância**. *RENOTE*, v.12, n.2. 2014.

BOURDIEU, P. Cultural Reproduction and Social Reproduction. *In*: J. KARABEL and A. H. HALSEY (Eds.). **Power and Ideology in Education**. Oxford: Oxford University Press, 1977.

BRETAS, S.N.R; FERREIRA, A.C. **A Percepção da Matemática Escolar pelos alunos de 8ª série do ensino fundamental de escolas de Cachoeira do Campo**. Ouro Preto: UFOP, 2007. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4286/1/MD_EDUMTE_2014_2_17.pdf. Acesso em: 26 de ago. de 2017.

CARRAHER, T.; CARRAHER D.; SCHLIEMANN, A.L. **Na vida dez, na escola zero**. Ed: Cortez, 1995.

COMO JOGAR RPG: Um guia para iniciantes. **Acerto Crítico**, 2017. Disponível em: <http://www.acertocritico.com.br/como-jogar-rpg-um-guia-para-iniciantes/>. Acesso em 20 de jul. 2017.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** *In*: Temas e Debates. SBEM Ano II Nº 2, Brasília 1989. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf. Acesso em: 20 de jul. 2017.

D'AMBROSIO, B. S. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 16. ed. São Paulo: Papirus, 2008.

DE PAULA, B. H.; VALENTE, J. A; BURN. A. **O uso de jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a educação computacional na Inglaterra**. 2014 Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol14iss3articles/paula-valente-burn.pdf>. Acesso em: 02 de dez. 2018.

ENSINO de matemática engatinha até nas escolas privadas de elite do país. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 2017. Disponível em: <http://m.folha.uol.com.br/educacao/2017/07/1899625-ensino-de-matematica-engatinha-ate-nas-escolas-privadas-de-elite-do-pais.shtml?mobile>. Acesso em: 20 jul. 2017.

ENSINO de matemática no Brasil é catastrófico, diz novo diretor do Impa. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 2016. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/01/1734373-ensino-de-matematica-no-brasil-e-catastrofico-diz-novo-diretor-do-impa.shtml>. Acesso em 22 de jul. de 2017.

FARDO, M. L. **A Gamificação aplicada em Ambientes de Aprendizagem**. RENOTE, v. 11, n. 1, p. 1–9. 2013.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org). **A academia vai à escola**. Campinas: Papirus, 1995.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. São Paulo. Paz e Terra. 1979.

GAME MAKER: **Studio** (o guia completo do iniciante) por Raphael. Disponível em: <https://producaodejogos.com/fazendo-jogos-com-gamemaker/> Acesso em: 24 de jan. 2018.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. 2. ed. Campinas: Autores Associados. 2000.

GEE, J. P. **Bons videogames + boa aprendizagem: Coletânea de ensaios sobre os videogames, a aprendizagem e a literacia**. Ramada: Pedago, 2010.

GEE, J. P. **Good Video Games + Good Learning**. In: Peter Lang International Academic Publishers, 1st edition, Nova York. 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1980.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. C. **Manual Pedagógico**. In: Matemática Imenes e Lellis: Livro do Professor. São Paulo: Scipione, 1997.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **INEP**. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo//asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/-saeb-2017-revela-que-apenas-1-6-dos-estudantes-brasileiros-do-ensino-medio-demonstraram-niveis-de-aprendizagem-considerados-adequados-em-lingua-portug/21206. Acesso em: 02 dez 2018.

JOSÉ, E. A.; COELHO, M.T. **Problemas de Aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2003.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. Pfeiffer, 2012.

KISHIMOTO, T. M. et al. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 8 ed., São Paulo, Cortez, 2005.

LEMANN. **Fundação Lemann**. Disponível em: <http://www.fundacaolemann.org.br/>. Acesso em: 10 de jul. 2017.

MARCATTO, A. **Saindo do Quadro**. 2ed. São Paulo: Edição do autor. 1996.

MARCATTO, A. R.P.G. Como Instrumento de Ensino e Aprendizagem: Uma Abordagem Psicológica. In: ANAIS DO I SIMPÓSIO DE RPG E EDUCAÇÃO. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Devir. 2004. 280p.

MALONEY, J.; RESNICK, M.; RUSK, N.; SILVERMAN, B.; EASTMOND, E. **The Scratch programming language and environment**. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), v. 10, n. 4. 2010.

MALONEY, J.; PEPLER, K.; KAFI, Y. B.; RESNICK, M.; RUSK, N. Programming by Choice: Urban Youth Learning Programming with Scratch. In: SIGCSE'08. **Anais [...]**. 2008.p. 367-371.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MIGUEL, J. C. **O ensino de matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas.** 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O%20ensino%20de%20matematica.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MOITA, F.; SILVA, A. C. R. **Os games no contexto de currículo e aprendizagens colaborativas on-line.** In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO SOBRE QUESTÕES CURRICULARES. 3º Braga –PT, de 09 a 11 de fevereiro de 2006. Comunicação apresentada em coautoria com António Carlos Ribeiro da Silva. Artigos: filomenamoita.pro.br. Documento eletrônico. Disponível em: <http://www.filomenamoita.pro.br/pdf/osgames.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2018.

MOYSÉS, L. **Aplicação de Vygotsky à educação matemática.** Campinas: Papirus, 1997.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá.** São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. 33f. Trabalho conclusão de disciplina (Mestrado de Informática aplicado à educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MONROY-HERNÁNDEZ, A. **ScratchR: sharing user-generated programmable media.** In: PROCEEDINGS OF THE 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTION DESIGN AND CHILDREN, ACM, 2007. p. 167-168.

MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RESNICK, M. **Empowering kids to create and share programmable media interactions, ACM ID**, v. 1340974, p. 50-53. 2008.

MOREIRA, A. F. B., KRAMER, S. **Contemporaneidade, educação e tecnologia. Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1037-1057. 2007.

OCDE. **PISA.** 2016. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>. Acesso em: 12 de ago. de 2017.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAIVA, F. R. D. **Jogos didáticos em matemática no ensino médio: uma proposta para a aprendizagem.** 2016. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/2855/1/TCC-%20Monografia-%20Francisco%20Rafael.pdf>. Acesso em: jan. de 2018

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e educação.** São Paulo: Editora Brasiliense S.A. 1988.

PASSERINO, L. M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados.** Taller Internacional de Software Educativo 98–TISE’ 98. Santiago Chile: Anais, 1998.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1988.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.** In: FIORENTINI, Dario (Org.). Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003. p. 159-192.

PORVIR. **Desafios e caminhos para a formação de professores no Brasil.** 2015. Disponível em: <http://porvir.org/desafios-caminhos-para-formacao-de-professores-brasil/> Acesso em 12 de jul. 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** Trad. Eric Yamagute. São Paulo: SENAC, 2012. Tradução da primeira edição em inglês: Digital game-based learning. New York: Mc Graw-Hill, 2001.

PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT-(PISA) **Resultes from PISA 2015.** Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>. Acesso em: 12 de jul. de 2017.

RICHIT, A. **Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em Matemática e a formação continuada de professores.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/tese%20adriana%20_richit.pdf. Acesso em: 12 de jul. 2017.

ROCHA, H. **Quando a matemática é um jogo.** Encontro Anual da Associação dos Professores de Matemática. Portimão. 1999.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia.** Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ A, L. P. **Compreender e Transformar o Ensino.** Porto Alegre: Artmed. 2008.

SADOVSKY, P. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática.** Nova Escola. São Paulo, Ed. Abril, Jan./Fev. 2007.

SILVA, Mônica Soltau da. **Clube de matemática: jogos educativos.** 2.ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

SILVA, R. C. C. M.; FERREIRA, S. R. N. **Práxis Docente: o sujeito, as possibilidades e a educação.** Faculdade Educacional da Lapa, Curitiba: Editora Fael, 2011.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática**. Artmed. Porto Alegre, 2007.

SHIMOHARA, C.; SOBREIRA, E. **Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola, v. 21, n. 1, p. 72. 2015.

SOBREIRA, E. S. R.; TAKINAMI, O. K.; DOS SANTOS, V. G. **Programando, Criando e Inovando com o Scratch**: em busca da formação do cidadão do século XXI. Jornada de Atualização em Informática na Educação, v. 1, n. 1. 2013.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TATTO, F; SCAPIN, I. J. **Rejeição à matemática**: causas e alternativas de intervenção. Universidade regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI. Porto Alegre, 2003.

THOMAZ, T. C. **Não gostar de Matemática**: que fenômeno é este? *In*: Cadernos de Educação/UFPel, Pelotas, n. 12, 1999.

THOMAS, D.; BROWN, J. S. **A New Culture of Learning**: Cultivating the Imagination for a World of Constant Change. Createspace Independent Publishing Platform. 2011.

VALENTE, José Armando. **Integração do Pensamento computacional no Currículo da Educação Básica**: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *In*: Programa de Pós Graduação em Educação: Currículo, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/29051/20655>. Acesso em: 02 de dez 2018.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens**: Educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. *In*: A formação social da mente. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989. p.106-118.

ZABALA, Antoni., **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa –Porto Alegre: ArtMed, 1998

ZAHARIJA, G.; MLADENOVIC, S.; BOLJAT, I. **Introducing basic Programming Concepts to Elementary School Children, Procedia** - Social and Behavioral Sciences, v. 106, p. 1576-1584. 2013.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA ALUNOS - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu,.....(nome do responsável),.....(nacionalidade),
 ,.....(idade),.....(estado civil),.....(profissão),.....
(RG).....(endereço), respo
 nsável pelo aluno
 (a)....., matriculado no
 9º ano A do Colégio Exemplo em São Vicente, autorizo meu (a) filho (a) a participar de um estudo denominado “A utilização dos jogos como ferramenta para auxílio no aprendizado de matemática”, em uma unidade escolar do município de São Vicente cujos objetivos e justificativas são: Analisar se a utilização de jogos no ensino fundamental II promove uma melhor aprendizagem em matemática. Com o intuito de promover a autoconfiança e desmistificar essa disciplina, o uso de jogos no ensino tende a ser um bom recurso.

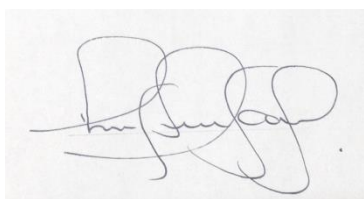
A minha participação no referido estudo será no sentido de avaliar por meio de um questionário de que maneira o uso dos jogos teve contribuição efetiva para o aprendizado matemático, e também, avaliar por meio de questionário se o uso dos jogos contribuiu como ferramenta facilitadora para a prática pedagógica em sala de aula. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo. Foi-me esclarecido, igualmente, que eu posso optar por métodos alternativos, que são: responder o questionário no tempo que achar oportuno, respeitando o tempo sugerido pelos pesquisadores. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Daniela Costa Parada Sampaio e Thiago Simão Gomes (orientador do projeto), ambos vinculados a Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) e com eles poderei manter contato pelos telefones (13) 98818-1518 e (13) 99787-7581. É assegurada a assistência

durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (13) 3228-3400 (ou mandar um *email* para cpq@unimes.br)

São Vicente, de 2018.

Nome e assinatura do responsável

Profa. Daniela Costa Parada Sampaio

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thiago Simão Gomes', is written over a light gray rectangular background.

Prof. Dr. Thiago Simão Gomes

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS – PRÉ JOGO

Caro(a) aluno(a):

A partir desse momento você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre o “A utilização dos jogos como ferramenta para auxílio no aprendizado de matemática”.

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, realizada na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado). 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 um X a sua opção de resposta. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

1) Você gosta de Matemática?

() Sim

() Não

Por quê?

2) Você acha que aprender matemática é:

() Fácil

() Difícil

() Não tenho opinião

3) Você considera importante aprender matemática?

() Sim

() Não

Por quê?

4) Você considera importante a utilização de materiais que facilitem o aprendizado de matemática?

Sim

Não

Não faz diferença

5) Você acredita que se participasse ativamente mais do processo de ensino isso facilitaria seu aprendizado?

Sim

Não

Por quê?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS – PÓS JOGO

Caro(a) aluno(a):

A partir desse momento você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre o “A utilização dos jogos como ferramenta para auxílio no aprendizado de matemática”.

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental, realizada na Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos (dissertação de Mestrado). 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 um X a sua opção de resposta. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

1) Quando o professor de matemática utiliza um jogo para ensinar uma matéria você acha que isso é:

- () Interessante
- () Ruim
- () Não faz diferença
- () Não tenho opinião

2) Quando você participa de um jogo na aula de matemática, você aprende a matéria mais fácil?

- () Sim
- () Não
- () Não faz diferença
- () Não tenho opinião

Por quê? _____

3) Depois de participar do processo de construção do jogo você se sentiu mais motivado a aprender matemática?

Sim

Não

Não fez diferença


4) Depois que o professor de matemática começou a utilizar jogos para ensinar, você:

Gostou mais de matemática

Não gosta de Matemática, então não fez diferença

Não tenho opinião

APÊNDICE D – ATIVIDADE 1



Colégio Exemplo

São Vicente, _____ de _____ de 2018

Nome: _____ nº _____

Ano escolar: _____ Professor: _____

Nota

Atividade Avaliativa para introdução do conteúdo de Função de 1º grau

1) Identifique os pares ordenados de cada um dos pontos representados no plano cartesiano abaixo.



A (__, __) B (__, __) C (__, __) D (__, __)

2) Represente os pares ordenados abaixo por pontos do plano cartesiano, e diga a qual quadrante pertencem:

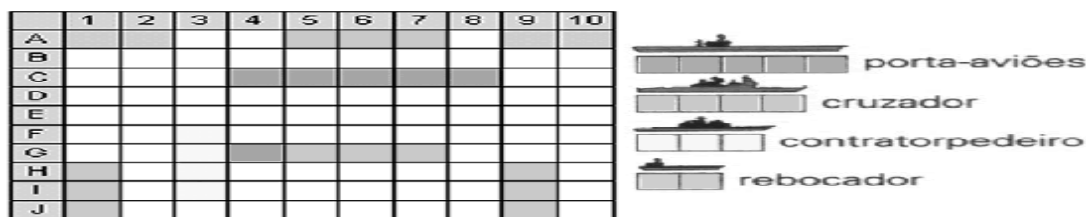
A (2, 1) _____ B (-3, 5) _____

C (3, -2) _____ D (-4, -1) _____



3) Você está jogando batalha naval e seus navios estão colocados na sua folha de acordo com a seguinte disposição: **Embarcações (navios) disponíveis:**

2 Rebocadores, 3 contratorpedeiros, 1 Cruzador, 1 Porta-aviões

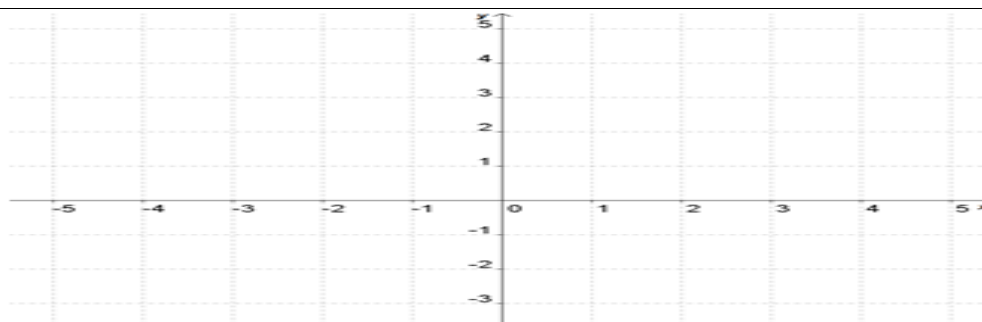


Vamos combinar que o **número** deve ser o primeiro elemento do par (abscissa), e a **letra** deve ser o segundo elemento (ordenada). Nessas condições, responda:


- a) Quais as posições ocupadas pelo seu porta-aviões? _____
- b) Se o seu adversário disparar um “ponto” para a posição (6, E), atingirá algum de seus navios? _____
- c) Se o seu adversário disparar um “ponto” para a posição (7, G), atingirá algum de seus navios? _____
- d) Qual número mínimo de “pontos” que seu adversário deve dar para afundar todos os seus rebocadores? _____
- e) O seu cruzador será afundado se o seu adversário disparar 4 “pontos” para quais posições? _____

4) Construa o gráfico da função $y = -x + 3$.

X	Y = - X + 3	(X,Y)
-1		
0		
1		
2		
3		
4		



APÊNDICE E – ATIVIDADE 2

	Colégio Exemplo São Vicente, _____ de _____ de 2018 Nome: _____ nº _____ Ano escolar: _____ Professor: _____	<table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Nota</td> </tr> </table>	Nota
Nota			

Atividade Avaliativa para o conteúdo de Função de 2º grau

- 1) Construa o gráfico da função $f(x) = x^2 + 4x - 5$:
 - a) Apresente V_x e V_y
 - b) Eixo de Simetria
 - c) Ponto de intersecção com Eixo y
 - d) Pontos de intersecção com Eixo x

- 2) Construa o gráfico da função $f(x) = -x^2 + 2x + 3$:
 - a) Apresente V_x e V_y
 - b) Eixo de Simetria
 - c) Ponto de intersecção com Eixo y
 - d) Pontos de intersecção com Eixo x

- 3) Ao ser arremessado por um atleta, um dardo descreve uma trajetória parabólica $h(t) = -5t^2 + 20t$. Sendo "h" a altura (em metros), decorridos t segundos do instante do lançamento desse dardo ($t=0$), determine o que se pede.
 - a) Qual é a altura máxima atingida pelo dardo?
 - b) Depois de quantos segundos do instante do seu lançamento, o dardo atingiu a altura máxima?

- 4) Uma pedra lançada para o alto, com velocidade inicial de 20 m/s, desde uma altura de 25 metros acima da superfície do chão, descreve um movimento regido pela função $h = -5t^2 + 20t + 25$, em que h é a altura atingida pela pedra, em metros, e t é o tempo, em segundos.
 - a) Quanto tempo a pedra leva para atingir a altura máxima?
 - b) Qual é a altura máxima atingida pela pedra?