

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CAMPUS DE NATAL**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO**  
**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**EDILENE ANDRÉ ALVES**

**USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE**  
**MATEMÁTICA BÁSICA POR MEIO DE JOGOS E ANIMAÇÕES**

**NATAL**  
**2015**

**EDILENE ANDRÉ ALVES**

**USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE  
MATEMÁTICA BÁSICA POR MEIO DE JOGOS E ANIMAÇÕES**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte –UERN – como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos André Guerra  
Fonseca

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Brismark Goes  
da Rocha

**NATAL**

**2015**

**Catálogo da Publicação na Fonte.**  
**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte**

Alves, Edilene André

Uso Do Scratch Como Ferramenta De Apoio Ao Ensino De Matemática Básica Por Meio De Jogos E Animações. / Edilene André Alves – Natal, RN, 2015.

59 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Carlos André Guerra Fonseca

Monografia (Bacharelado) Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Curso de Ciências da Computação

1. Scratch – Computação. 2. Processo de ensino e aprendizagem. 3. Ambiente motivador. I. Fonseca, Carlos André Guerra. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

UERN/ BC

CDD 004

EDILENE ANDRÉ ALVES

USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE  
MATEMÁTICA BÁSICA POR MEIO DE JOGOS E ANIMAÇÕES

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN – como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Carlos André Guerra Fonseca  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

---

Prof. Dr. Brismark Goes da Rocha  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

---

Prof. Ma. Camila de Araújo Sena  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho à minha mãe Terezinha pelo apoio incondicional e por acreditar em mim em todos os momentos difíceis que passei durante minha vida acadêmica, a minha filha Hingridy Rafaella pela compreensão quando estava ausente, a minha Tia Das Neves(*In Memoriam*) que sempre esteve presente e tenho certeza que continua um anjo em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração, em especial a Rose, Eduardo e Alda, pessoas que me fizeram estar em um espaço agradável e acolhedor, uma segunda casa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos André G. Fonseca, pelo suporte e toda dedicação que teve durante todo tempo, pelas suas correções, paciência, incentivo, confiança e acima de tudo competência em conduzir esse trabalho, me sinto orgulhosa de ter você nessa pesquisa.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. Brismark Goes da Rocha pelo apoio e pelas sugestões tão bem-vindas, vindo enriquecer ainda mais a pesquisa.

A minha mãe Terezinha André Alves, pelo apoio e o incentivo que sempre me deu durante sua vida, além de incentivo foi um exemplo.

A minha filha Hingridy Rafaella pela compreensão da minha ausência e falta de paciência, a que foi sujeita, ao longo deste período de tempo.

Aos meus Familiares por ser minha base de energias positivas, alegria, além de muitos serem exemplos para a minha vida acadêmica.

A meu noivo Anselmo Nunes, por ser um grande companheiro, sempre acreditando no meu potencial e incentivando a ir além.

Aos amigos, em especial Ana, Amanda, Toim, Matheus, Richardson, Daniel, Serafim, Marieta, Rafael, Jardila, Hercules, how,kiko, Acerola, Sorriso, Suhsuh, Damião,Lamark, Cabeção, Novinho e Luciana, aos momentos de descontração no Paçoca e LABCC, nossos espaços de alegria em meio aos estudos, vocês fizeram parte da minha formação e vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado.

William Shakespeare; Sonho de uma noite de Verão (1596)

## RESUMO

*Softwares* computacionais são cada vez mais utilizados no nosso cotidiano, e a cada dia tem crescido a criação de *softwares* voltados para a educação, com a intenção de favorecer o aprendizado das crianças e adolescentes que desde muito cedo tem a oportunidade de utilizar recursos tecnológicos. No entanto precisa-se procurar uma metodologia e uma ferramenta que ajude nesse processo, visando um melhor aproveitamento para o aprendizado. Este trabalho pretende apresentar o *software* Scratch, que é uma ferramenta de criação de jogos e animação, como uma ferramenta de suporte ao ensino da matemática, relacionando os conceitos estudados em sala, nas aulas convencionais, com o conteúdo a ser produzido com o Scratch. A pesquisa relata um estudo de caso feito em um colégio Municipal de Parnamirim/RN, desenvolvendo atividades com conteúdo da matemática. Foi possível perceber que a ferramenta pode ter influenciado principalmente nos aspectos motivacionais proporcionados pelo Scratch, como também pode ter influenciado no rendimento escolar, visto que os testes estatísticos aplicados, o T- Student e o Qui-quadrado, mostraram o desempenho favorável das notas dos alunos que participaram das oficinas com o Scratch, além do aumento significativo dos alunos que passaram a gostar da matemática após a utilização da ferramenta. Ambos os testes tiveram nível de significância de 5%, ou seja, 95% de certeza.

**Palavras-chave:** Scratch.Processo de ensino e aprendizagem. Ambiente motivador.



## **ABSTRACT**

The use of computers softwares are increasing in our daily life. The creation of softwares focusing on education, grows every day, with the intention of promoting the learning of children and adolescents who have early on the opportunity to use technological resources. However it is needed to find new methodologies and computational tools to help in this process to reach a better use for learning. This work intends to present the Scratch software as a support tool for teaching mathematics by relating the concepts studied in the classroom with the content being produced with Scratch. The research reports a case study made in a municipal school from Parnamirim, developing activities with the math content. It is possible to realize that the tool might have motivated students' learning, so it may have influenced on school performance. The results of statistical tests applied, T-Student and chi-square, shows the increase on grades of students who participated in the workshops with the Scratch and a significant increase of students who started to like math after using the tool. Both tests have significance level of 5%, that is, 95% certainty in the tests.

**Keywords:** Scratch. Teaching and learning. Motivational environment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1:Ambiente Scratch em sua versão 2.0.....	23
Imagem 2: Tela inicial do Scratch dividida por área.....	24
Imagem 3:Comando da categoria controle. ....	26
Imagem 4: <i>Sprite</i> com duas fantasias.....	27
Imagem 5:Atores(Sprite) com três sons.....	27
Imagem 6:Botões para criar novos Atores.....	28
Imagem 7:Área "D" com palco e três sprites. ....	29
Imagem8:Problema 01 com o recurso do Scratch.....	36
Imagem9:Projeto vencedor do desafio “Jogando com a matemática” .....	41
Gráfico1: Local de acesso dos participantes a computadores.....	44
Gráfico2: Avaliação do nível de dificuldade da disciplina de matemática pelos alunos antes das oficinas.....	44
Gráfico3: Avaliação do nível de dificuldade da disciplina de matemática pós a realização das oficinas.....	45
Gráfico4:Avaliação do interesse na disciplina de Matemática antes da realização das oficinas.....	46
Gráfico5:Interesse na disciplina de Matemática pós a realização das oficinas.....	46
Gráfico6:Diferença das notas entre TN3 e TN4.....	48
Gráfico7:Diferença das notas entre CN3 e CN4.....	49

## LISTA DE TABELAS

1 - Cronograma de Atividades.....	35
2 - Critérios para o desafio final.....	37
3 - Participante das oficinas por faixa etária.....	43
4 - Distribuição do número de participantes quanto ao acesso a computador.....	43
5 - Comparar Proporções TN3 e TN4 grupo de Teste.....	47
6 - Comparar Proporções CN3 e CN4 grupo de controle.....	48
7 - Teste Qui-quadrado para todos os conteúdos.....	50

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
p	A probabilidade de rejeição da hipótese nula
TN3	Nota do 3º bimestre do grupo de TESTE
TN4	Nota do 4º bimestre do grupo de TESTE
CN3	Nota do 3º bimestre do grupo de CONTROLE
CN4	Nota do 4º bimestre do grupo de CONTROLE

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
2.1 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. ....	16
2.2 SCRATCH.....	21
<b>2.2.1 Breve histórico</b> .....	22
<b>2.2.2 O ambiente de programação do Scratch</b> .....	24
2.3 UTILIZAÇÃO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA .....	29
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	33
3.1 OFICINAS.....	33
3.2 QUESTIONÁRIOS .....	37
<b>4 RESULTADOS OBTIDOS</b> .....	39
4.1 ANÁLISES INICIAIS .....	39
4.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS .....	42
4.3 ANÁLISES DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.....	46
<b>5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	52
5.1 TRABALHOS FUTUROS.....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado no estudo de caso.</b> .....	58

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem alcançado importantes avanços tecnológicos. A informática atualmente tem colaborado com os desenvolvimentos de inúmeras ciências e tem atuado em muitas delas, provocando um aumento significativo de informação no cotidiano das pessoas. No ambiente escolar com a presença das chamadas “tecnologias educacionais”, o laboratório de informática deixa de ser visto somente como um espaço físico para se tornar um lugar de interação escolar, um espaço para a construção do conhecimento, que possibilite investigações e descobertas.

É importante salientar que nem sempre esta relação entre escola e tecnologia é concretizada, e muitas vezes esta interação fundamental torna-se problemática por falta de organização ou até mesmo de formação contínua da do corpo docente das instituições, com estudos direcionados para uma metodologia que envolva o uso de *softwares* no ensino dos conceitos das disciplinas. Por outro lado, existe a dificuldade de aprendizagem enfrentada por muitos alunos de ensino fundamental. Apresentando problemas para compreender e interpretar conceitos, muitas vezes básicos como as operações básicas da matemática. Dificuldade esta que se justifica principalmente pelo tratamento pouco exploratório a estes conceitos (ALMEIDA, 1998). Um dos principais pontos que justificam a escolha do tema deste trabalho foi a disponibilidade de um laboratório pouco explorado para auxiliar o processo ensino aprendido em uma escola localizada no município de Parnamirim/RN.

O estudo de conteúdos matemáticos é de extrema importância na vida do ser humano. Grandes partes das crianças em alguns momentos da vida escolar sentem uma rejeição por tal disciplina (BORIN, 1996). Tratar a matemática de modo diferenciado e atrativo pode trazer benefícios importantes para o aprendizado das crianças do ensino básico e com o auxílio das tecnologias em expansão, nada mais adequado que utilizar esses recursos tão bem aceitos na conhecida “sociedade da tecnologia”. Tendo em vista que tais conteúdos são abordados pelos docentes sem muitos recursos, apenas com livro e no quadro, e tão pouco aproveitados pelos alunos, pode-se inserir algo de novo para facilitar o aprendizado de Matemática.

Assim, nesta pesquisa utilizou-se o *software* Scratch para o apoio ao processo ensino e aprendizagem, com intuito de identificar o impacto que a utilização dessa ferramenta computacional pode ter no rendimento escolar dos alunos exclusivamente na disciplina de matemática.

O *software* Scratch é voltado para a criação de jogos e animações que podem ser utilizados pelos professores e alunos para abordar os conceitos trabalhados de forma diferenciada e atrativa facilitando o seu aprendizado através de uma nova metodologia de ensino, onde os conteúdos estudados em sala de aula são relacionados práticas desenvolvidas no laboratório de Informática.

O interesse pelo tema deste trabalho surgiu após observar que muitos alunos do 6<sup>a</sup> ano da escola tinham dificuldade na disciplina de matemática, além de ser observado um alto número de alunos em dependência na disciplina, quando comparado a outras matérias. Outro fator observado foi que o colégio tinha um ótimo laboratório de informática, com bons equipamentos, que estava desativado por não ter uma pessoa para mantê-lo em funcionamento. Assim foi surgindo a preocupação de fazer algo que motivasse os alunos a aprender a matemática de uma maneira atrativa, juntando a informática para reforçar os métodos convencionais de ensino.

A turma escolhida para participar desta pesquisa foi a turma do “Mais Educação”, pois esses alunos estão na escola no contra turno das aulas, não prejudicando as aulas dos professores. A escolha dos conteúdos para trabalhar nas oficinas foi feita por professores que acompanhavam os alunos nas aulas convencionais. A maioria optou por ser as quatro operações básicas da matemática: adição, subtração, divisão e multiplicação, justificando que ainda existem muitos alunos do 6<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> anos com dificuldade nas operações básicas.

## 1.1 OBJETIVOS

Esse trabalho pretende utilizar e avaliar o *software* Scratch, para o desenvolvimento de jogos e animações, com a finalidade de potencializar o aprendizado do conteúdo de matemática pelos alunos, ajudando ao método convencional de ensino, trazendo a matemática para o cotidiano dos mesmos, motivando a utilizar a ferramenta computacional para produzir Jogos baseados no seu aprendizado, explorando suas habilidades como criatividade e responsabilidade para produzir jogos com a matemática, buscando ajudar no processo de conhecimento individual e coletivo. Propõe-se a construção de jogos eletrônicos que explorem conceitos matemáticos, busca-se com este trabalho compreender as relações entre o Scratch e o desenvolvimento da capacidade de aprender matemática o utilizando.

Na metodologia adotada os alunos construirão os jogos que explorem os conteúdos aprendidos em sala de aula, fazendo-os refletir sobre a importância e aplicabilidade do que estão aprendendo.

## 1.2 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O Capítulo 2 traz a fundamentação teórica deste trabalho, dando ênfase a informática na educação e seus impactos, abordando os estudos relacionados recentes e conceitos de autores. Mostra também a história do Scratch, dando uma visão geral da ferramenta utilizada na pesquisa, mostrando a sua funcionalidade, além de estudos de caso com a utilização do Scratch como ferramenta de apoio ao ensino de matemática.

O Capítulo 3 aborda a metodologia adotada, e são descritas as oficinas realizadas. No Capítulo 4 são comentados os resultados obtidos na pesquisa, as análises dos questionários, como também as análises do desempenho dos alunos na disciplina de matemática, observando os impactos da ferramenta Scratch no desenvolvimento dos alunos acompanhados nas oficinas.

No Capítulo 5 finalmente, estão conclusões do trabalho, como também sugestões para trabalhos futuros.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A base teórica é de fundamental importância, com ela pode-se direcionar uma pesquisa, conceituando, além de construir idéias que possibilitem um trabalho válido. O tema escolhido tem uma ampla bibliografia disponível. A informática na educação tem despertando o interesse de pesquisadores. A tecnologia tem sido uma aliada ao aprendizado. Nesse capítulo são abordados trabalhos de diversos autores, cada um com seus conceitos, a fim de enriquecer ainda mais a pesquisa. Essa pesquisa tem embasamento teórico nos trabalhos de Piaget(1976),Papert(1980), Valente(1999), Ribeiro(2009),Grando(2000),Correia (2012),Pinto (2010), Parâmetros Curriculares Nacionais (2001)entre outros.

### 2.1 INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO.

Atualmente utilizam-se ainda mais o computador nas atividades escolares, há laboratórios de informática que estão presente em praticamente todas as escolas, públicas e privadas, assim metodologias que utilizam a informática passaram a ser utilizadas no ensino, em especial no ensino da matemática, possibilitando ao aluno ser construtor do próprio conhecimento. Dentre essas metodologias, destacam-se a utilização de jogos(VECCHIA, 2006).

De acordo com Grando (2000), há uma grande variedade de conceitos e definições sobre o que é jogo, para a mesma, jogo é como uma atividade lúdica que envolve a vontade e o interesse do jogador, além de envolver a competição e o desafio que o motiva a tomar conhecimento dos seus limites e das suas possibilidades de superação na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar. Ainda segundo a autora, tais características justificam seu uso nas aulas de matemática, com o intuito de ser um incentivador ao conhecimento.

Estudos demonstram que por meio de atividades lúdicas, o educando desenvolve diferentes habilidades como a criatividade, o prazer, a interação com os colegas, dentre outras essenciais ao seu desenvolvimento social, motor, emocional, físico e cognitivo. Logo essas atividades, possibilitam a junção de valores, a construção de conhecimentos, bem como o desenvolvimento da sociabilidade e da criatividade. Portanto, o aluno diante de situações lúdicas que envolvem a matemática, ao desenvolver a estrutura lógica da brincadeira, compreende a estrutura matemática ali presente. Acreditando nesses princípios, a informática, os jogos e a matemática vêm se unindo em prol de um desenvolvimento educacional

favorável aos alunos (GRANDO, 2000). Segundo o autor Druzian (2007), “Atividades lúdicas são atividades que geram prazer, equilíbrio emocional, levam o indivíduo à autonomia sobre seus atos e pensamentos”.

Igualmente, os parâmetros curriculares nacionais propõem a utilização dos jogos como recurso didático colaborador da aprendizagem da matemática, ressaltando que:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes– enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessário para a aprendizagem da matemática (BRASIL, 1999, p.47).

Nesse contexto, o jogo age como um instrumento colaborador no ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, muitas vezes de difícil compreensão e entendimento. De fato, o jogo, quando utilizado adequadamente, é uma ferramenta poderosa e essencial para a construção do conhecimento, pois torna a aprendizagem menos mecânica, mais significativa e, sobretudo, prazerosa para o aluno, especialmente pelo fato de potencializar o desenvolvimento do pensar matemático, da criatividade e da autonomia (RIBEIRO, 2009).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), os computadores podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades:

- ✓ Fonte de informação, poderoso recurso para alimentar processo de ensino e aprendizagem;
- ✓ Auxiliar no processo de construção de conhecimento;
- ✓ Como meio para desenvolver autonomia pelo uso de *softwares* que possibilitem pensar, refletir e criar soluções;
- ✓ Como ferramenta para realizar determinadas atividades. Uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc.

Ainda segundo os parâmetros Curriculares Nacionais(PCN);

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional(BRASIL 2011, p. 56 ).

De acordo com a teoria de Piaget(1976), os jogos são importantes na construção de elementos fundamentais para que a criança possa compreender. Portanto, segundo essa abordagem, a construção do pensamento da criança ocorre na medida em que ela está ativa na exploração do ambiente, interagindo e buscando entender o mundo que a cerca. É, sobretudo, um ambiente onde a criança explora e constrói o conhecimento. Logo, jogar envolve e desenvolve diversos aspectos como apercepção, coordenação motora, a imaginação, o pensamento, a atenção, a necessidade de observação, organização, etc.

Um dos métodos e estratégias mais utilizados atualmente para facilitar o processo de construção de conhecimento é o jogo pedagógico, não somente pelo seu caráter divertido e educativo, mas também pelo fato de estimular a participação e envolvimento dos alunos, tornando o processo de ensino aprendizagem mais interessante, dinâmico e divertido (SILVA, 2005). Observando esses conceitos pode-se perceber que o jogar é um ponto de atração para as crianças em qualquer faixa de idade.

A metodologia adotada nesse trabalho foi de dar a possibilidade aos alunos de criar seus próprios jogos e animações, visando sintetizar o que já se aprendeu na construção dos jogos.

O outro benefício do uso de jogos nas aulas é a melhora no aspecto disciplinar, pois estabelece um envolvimento maior entre alunos e professores, havendo divertimento, construção do conhecimento e fortificação de laços afetivos entre os envolvidos (SOARES et. al 2003).

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas. O jogo possibilita competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (SILVA, 2005).

A área da matemática tem sido um campo de atuação rico e amplo para possibilidades e propostas de utilização de jogos voltados para educação, uma vez que quando bem direcionados, e com a participação ativa dos alunos, podem despertar o interesse pelo conteúdo, beneficiando o processo de construção do conhecimento (VECCHIA,2006).

Utilizando a mesma perspectiva, a abordagem de Piaget(1976) concebe o raciocínio lógico-matemático como uma construção que resulta da ação mental da criança sobre o mundo; construção esta, estimulada pela relação com diversos objetos, entre os quais estão os jogos, que entre outras coisas, permitem o desenvolvimento de técnicas intelectuais,

enriquecendo o pensamento lógico e o raciocínio, possibilitando ao educando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Portanto, é na ação do jogo que os alunos têm maior participação nas atividades coletivas, desenvolvem o senso crítico e criativo, a capacidade de ouvir, de expressar idéias e fazer questionamentos, bem como propicia a interação e solidariedade entre os alunos; situações favoráveis à aprendizagem.

O construtivismo desenvolvido por Piaget(1976)mostra que o aprendizado deve ser adquirido a partir da relação do conhecimento com o cotidiano do aluno, assim aprender torna-se um processo mais intuitivo, com um sentido maior do que uma fórmula matemática estudada em sala de maneira muito abstrata.

O construcionismo desenvolvido por Papert (1985) é uma variação do Construtivismo de Piaget, e prega que o conhecimento é construído a partir do cotidiano, de coisas que façam sentido para o aluno, tendo o professor como um mediador do conhecimento e não mais no papel de detentor do conhecimento. O aluno constrói o conhecimento a partir dos seus interesses. A grande diferença do Construcionismo para o Construtivismo é que Papert (1985)prega a construção de objetos reais ou virtuais para a construção do conhecimento, e isto sendo feito com o auxílio do computador.

É importante salientar que os *softwares* educativos precisam fornecer para o aprendiz um processo em que corrija o erro, pois, a partir da correção do mesmo, o aluno aprende um determinado conceito envolvendo situações problemas ou sobre estratégias de soluções de problemas.

A mudança no sistema educacional move-se pela transformação do professor, visto que a utilização das tecnologias existentes exige que ele esteja preparado para atender a essa necessidade dos alunos da “sociedade tecnológica”. Como afirma Moran(1997, p. 59):

A aula se converte num espaço real de interação, de troca de resultados, de comparação de fontes, de enriquecimento de perspectivas, de discussão das contradições, de adaptação dos dados à realidade dos alunos. O professor não é o "informador", mas o coordenador do processo de ensino-aprendizagem.

Moran(1997, p 24) incentiva uma mudança na forma de ensino:

São muitos os recursos a nossa disposição para aprender e para ensinar. A chegada da Internet, dos programas que gerenciam grupos e oportunizam a publicação de materiais estão trazendo possibilidades inimagináveis vinte anos atrás. A resposta

dada até agora ainda é muito tímida, deixada a critério de cada professor, sem uma política institucional mais ousada. Corajosa, incentivadora de mudanças. Está mais do que na hora de evoluir, modificar nossas propostas, aprender fazendo.

Segundo Piaget (1976) o processo de evolução humana é caracterizado por aquilo que os indivíduos vão realizando em escalas mais complexas, durante as mudanças de fases, ou estágios, quando o indivíduo vai cada vez mais evoluindo. Essa evolução se dá em parte das ações nos três tipos de conhecimentos, o físico, social e o lógico-matemático.

O conhecimento físico e o lógico-matemático são para Piaget os dois tipos de conhecimentos mais importantes. O conhecimento físico dá-se do contato, da interação da criança com o meio, da ação da criança sobre o objeto, da experiência física e experimental fator que possibilita o desenvolvimento do aprendizado.

O conhecimento lógico-matemático é a relação que a criança constrói dentre os objetos que manipula, envolvendo relações também com os objetos que estão na mente dela. Essa construção se dá na eliminação de técnicas incorretas e regras casuais para produzir um conhecimento adequado, levando as crianças a pensar por si mesmas, gerando assim confiança em seu raciocínio.

Papert (1980) afirma que é possível construir computadores de modo que o processo de aprender a se comunicar com eles seja natural, tal e qual como na aprendizagem de uma língua convencional. O computador, para este autor, é composto pela matemática e quem tem o domínio dessa linguagem tem uma fonte poderosa de conhecimento. O vídeo “Todo mundo deveria aprender a programar” com os grandes criadores da atualidade, como Bill Gates, Steve Jobs, Mark Zuckerberg entre outros, descreve exatamente esse pensamento. Esta perspectiva apresenta-nos os computadores como sendo veículos de idéias poderosas e de mudanças, que podem fazer com que as pessoas estabeleçam uma nova forma de relação com o conhecimento.

A base da linguagem logo era a tartaruga, esta desempenhava um suporte para o pensamento, o Scratch tem como base tal linguagem e segue o mesmo princípio voltado para a educação. Para Papert(1980), a criança ao programar a tartaruga estava a controlar um excepcional, sofisticado e rico “micromundo”.

Segundo Papert(1980), não existe conhecimento totalmente errado ou certo. Utilizando essa concepção todo o conhecimento, por mais significativo que seja, é capaz de ser melhorado através da sucessiva eliminação de falhas. Deste modo, a defesa da programação de computadores faz-se considerando que pode permitir aperfeiçoar o conhecimento. A

tentativa de adequar uma metodologia aliada ao ensino é o que se busca a cada dia, percebendo que o modo de aprender não tem forma propriamente dita. No entanto se está buscando programar um modelo que se tenha uma rotina de sucesso para com a educação, utilizando um meio de potencializar o aprendizado. Na seção seguinte a ferramenta Scratch, utilizada nessa pesquisa para auxiliar o processo ensino aprendizagem de conteúdos de matemática é detalhada.

## 2.2 SCRATCH

O Scratch é uma linguagem gráfica de programação, inspirada no Logo, que por sua vez é uma linguagem de programação interpretada, ambas é voltadas para crianças, jovens e até adultos (EDUScratch, 2014). É utilizada com grande sucesso como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação. Ela programa, em certos aspectos, a filosofia construcionista, que prega que o conhecimento é construído a partir do cotidiano, de coisas que façam sentido para o aluno, tendo o professor como um mediador do conhecimento e não mais no papel de detentor do conhecimento. O aluno constrói o conhecimento a partir dos seus interesses segundo a interpretação de Seymour Papert, co-criador da linguagem junto com Wally Feurzeig.

Através do Scratch é possível criar jogos interativos, animações, simulações etc. Todas estas criações podem ser compartilhadas na Internet e com código aberto para possíveis alterações(AURELIANO e TEDESCO, 2012).Algumas das potencialidades da ferramenta computacional Scratch são: liberdade de criação, associada a programas abertos e sem limitações do *software*, criatividade, comunicação e partilha, associada à aprendizagem, facilitada pelas ferramentas *Web* que permitem a publicação direta; aprendizagem de conceitos escolares, partindo de projetos livres e não escolarizados; manipulação de mídia, permitindo a construção de programas que controlam e misturam gráficos, animação, texto, música e som. No site do Scratch podem-se experimentar os projetos de outros criadores de todo mundo, reutilizar e adaptar esses projetos e divulgar as criações.Ele tem como meta desenvolver uma cultura de aprendizagem e partilha em torno do Scratch.

Os estudantes de hoje já nasceram em um mundo informatizado, tendo um contato estreito com as mídias e, além disso, grande parte não tem hábito de leitura, nem de estudo, sendo eles da “geração dos jogos”.Papert (1980), já relatava que a criança é que deve aprender a programar de modo a ter o domínio sobre a tecnologia e estabelecer contato direto com a ciência e suas idéias. Para Pereira (2012) o uso do Scratch nessa geração é ideal, pois o

mesmo não possui nenhuma sintaxe, fazendo assim, que o aluno foque somente no aprendizado da lógica de programar, então, com o raciocínio lógico bem absorvido, o professor poderá iniciar suas aulas com um determinado interesse utilizando a lógica de programação.

O Scratch é classificado por Fincher(2010) como um “ambiente de aprendizagem inicial”, pois apresenta uma linguagem de programação visual e tem como objetivo ensinar de uma maneira mais divertida e motivadora, o que ajuda muito o estudante na aprendizagem da programação básica.

O Scratch vem sendo aplicado em diversos projetos e vem dando bons resultados, contribuindo para criatividade, resoluções de problemas e a colaboração de seus usuários. Os defensores do Scratch afirmam que é possível tornar as pessoas que fazem uso desse ambiente digitalmente fluente, criando histórias interativas, jogos ou animações, de maneira que estes se tornam desenvolvedores, construtores e não somente consumidores da tecnologia (RESNICK et. al, 2009).

Na Seção 2.2.1 é mostradO um breve histórico sobre o Scratch e na Seção 2.2.2 as principais funções da ferramenta.

### **2.2.1 Breve histórico**

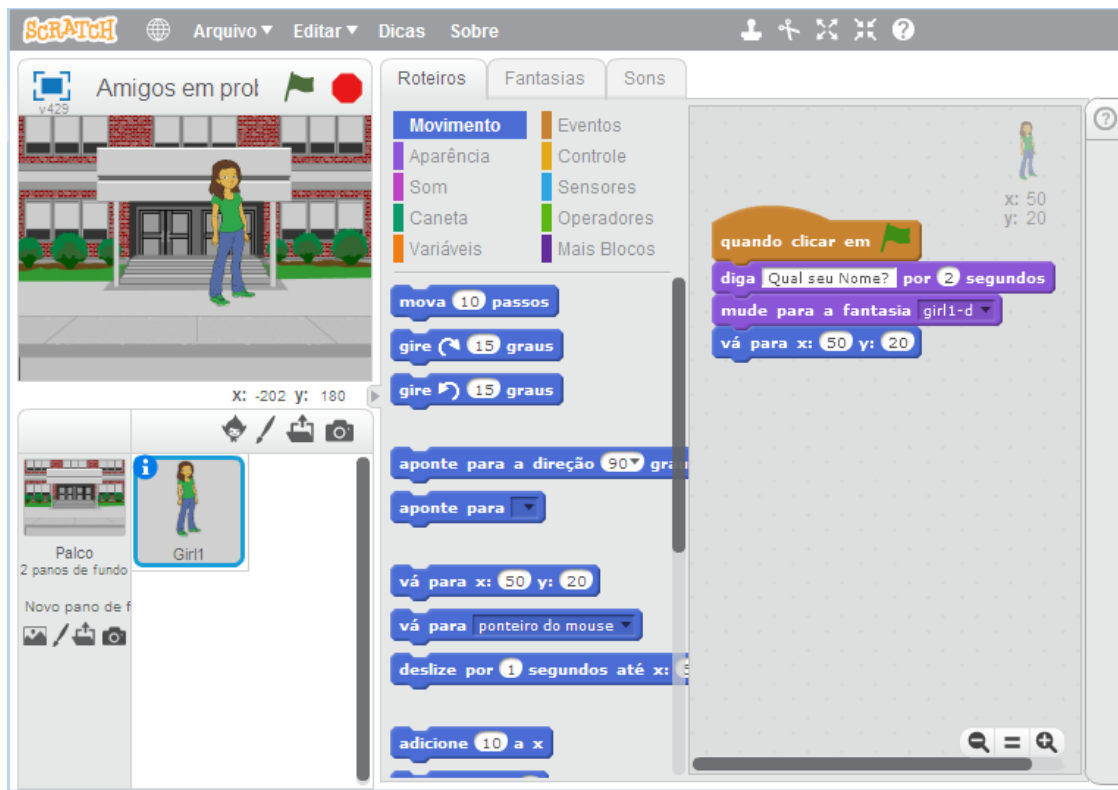
O Scratch foi desenvolvido pela Massachusetts Institute of Technology(MIT) em 2003, em um trabalho de investigação e aperfeiçoamento dos ambientes de programação e de linguagens para jovens. Seu ambiente gráfico de programação é inovador e ainda permite trabalhar cooperativamente e utilizar mídias diversificadas (MARTINS, 2012).

A ferramenta Scratch possui o *slogan* “sempre: imagine, programe, compartilhe”, foi divulgado em maio de 2007 e concebido e desenvolvido como uma possível solução ao problema do crescente distanciamento entre a evolução tecnológica e a influência tecnológica dos cidadãos no mundo (EDUScratch, 2014).

O termo Scratch veio de *scratching*, uma técnica utilizada pelos discos *jockeys* do hip-hop, que giram os discos de vinil com as mãos de um lado para o outro para assim formarem misturas musicais originais (MARTINS, 2012).

Com o Scratch, faz-se algo semelhante, pois é possível misturar diferentes tipos de mídias, como sons, imagens e gravações de áudio, de modo que vai da criatividade de cada um, usando uma programação similar a feita em programas de computadores reais, porém o Scratch trabalha a programação como uma forma lúdica, intuitiva e simples, utilizando blocos que se encaixam perfeitamente para o desenvolvimento, como pode ser visto na imagem 1.

**Imagem1:** Ambiente Scratch em sua versão 2.0.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O uso do Scratch explora diversas habilidades, entre eles, podem ser citadas as competências para a resolução de problemas e para elaboração de projetos com raciocínio lógico, dissolução de problemas considerados complexos em partes mais simples, propagação de idéias, detecção e eliminação de erros.

Os conceitos de programação que são experimentados com o Scratch são: a sequência, interação em ciclos, variáveis, sincronização, instruções condicionais, execução paralela, interação em tempo real, lógica booleana, números aleatórios, gestão de eventos, estruturas de dados e desenho de interface do usuário (MARQUES, 2009).

A programação do Scratch ocorre de forma simples, pois é feita com encaixes de blocos de comandos, formando a sequência de ações desejadas. Os blocos foram feitos para que se encaixem de uma única forma, fazendo sentido, sintaticamente, o que evita erros de sintaxe.

Para Pereira et. al.(2012), esta é uma maneira que traz conceitos de programação de alto nível para os que utilizam Scratch, pois os comandos que os blocos utilizam são praticamente os mesmos das linguagens de programação.

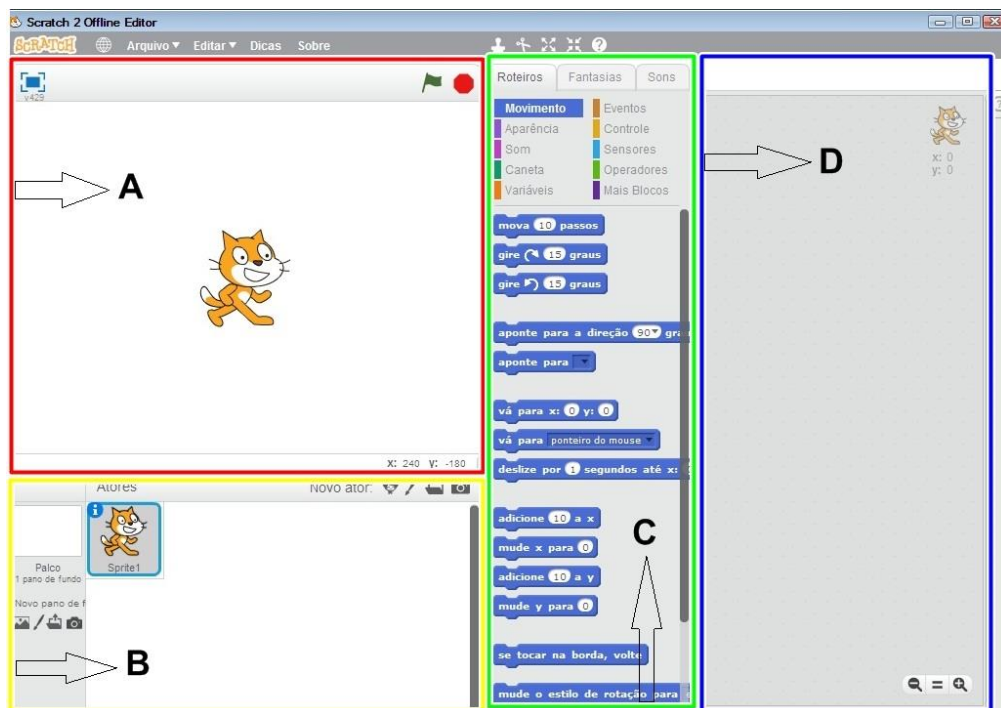


O Scratch foi desenvolvido pensando nos usuários infantis e jovens. Por esse motivo, apresenta uma linguagem de programação simples, em que é possível criar projetos que lhes auxiliem a aprender e a desenvolver suas habilidades matemáticas e computacionais, de modo que complementa e enriquece o pensamento criativo e ensina a trabalhar de maneira colaborativa (MARTINS, 2012).

### 2.2.2 O ambiente de programação do Scratch

A tela inicial do Scratch, para melhor entendimento, foi dividida em área: “A” que apresenta as possibilidades de escolha dos blocos de comandos “B” área de edição que possibilita a criação do projeto ou a programação de eventos (ou *scripts*), “C” área que define os objetos (ou *sprites*) e cenários (ou palco) que serão usados na programação de um dado projeto; e mostra as miniaturas dos *sprites* que serão usados no projeto e a área “D” que mostra a apresentação, que viabiliza a execução do projeto. Conforme pode ser observado na Imagem 2.

**Imagem 2:** Tela inicial do Scratch dividida por área.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, para se criar um projeto em Scratch é necessário a escolha de comandos de programação, que manipulem elementos gráficos que comporão o palco da estória e as especificações de parâmetros, atores (*Sprites*), fantasias (Trajes) e sons.

A área “C” possui dez categorias de comandos, que são: movimento, aparência, som, caneta, controle, sensores, operadores, variáveis, eventos e mais blocos.

Na categoria movimento: é possível determinar o movimento para os atores, fazendo que eles se movimentem como o desejado na programação.

A categoria Aparência: é utilizada para substituir os trajes, fazer os atores aparecerem ou desaparecerem do palco é criar diálogos.

A categoria Som: Permite é importar sons ou músicas para o jogo ou animação que está sendo construída.

A categoria Caneta: é usada para deixar traços pelos objetos que se movimentam, podendo modificar a cor, espessura e tonalidade.

A categoria Controle: Possui comandos pré-definidos, que são responsáveis pela estrutura lógica de conexão com outros comandos.

Os Sensores: servem para perceber cores, distâncias e toques em outros objetos, toque nas bordas da tela. Normalmente são combinados com outros comandos.

Os Operadores: permitem fazer operações matemáticas, entre outros.

Na categoria Variáveis: pode-se criar variáveis e lista para armazenar valores, a ser manipulado em geral, ou para indicar por exemplo a quantidade de energia de um personagem em um jogo.

A categoria Eventos: possui uma nova lista de instruções, que faz uma mistura de três blocos de controle da versão 1.4 e cinco novos blocos de comandos.

Com a categoria Mais Blocos: é possível a construção de novos blocos de comandos, que realizem, por exemplo, ações não disponíveis em outros blocos.

Cada categoria possui uma cor diferente e diversos comandos que poderão ser usados durante a elaboração do projeto. A Imagem3, mostra comandos disponíveis na categoria controle.

**Imagem3:** Comando da categoria controle.



**Fonte: Scratch 2.0**

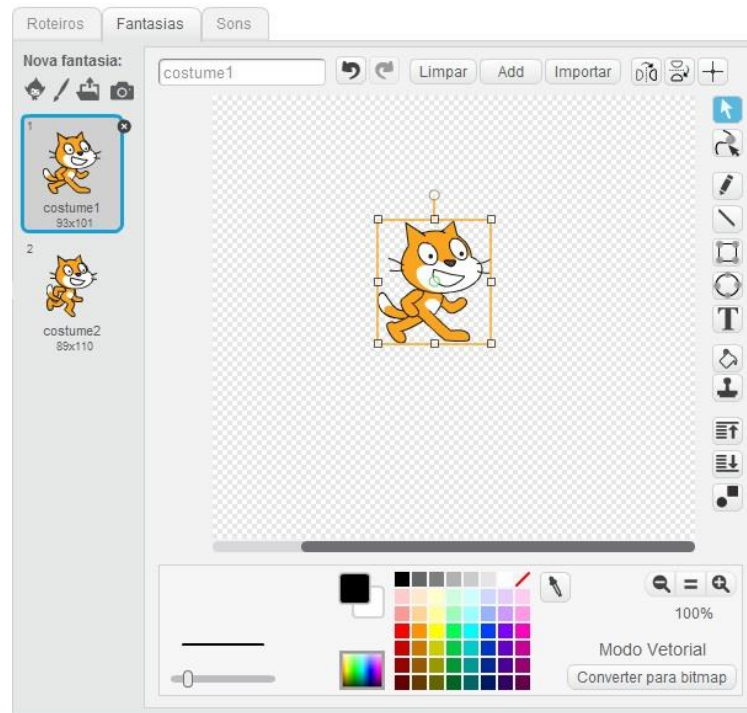
A área “B” da tela inicial do Scratch é a área onde são colocados os blocos de comandos, os trajes dos objetos, sons e músicas de todos os personagens envolvidos no projeto. Ele possui três abas com as opções Roteiro, fantasia e sons:

Comando: Aba que devem ser colocados os blocos de comando dos objetos

Na ala Fantasias pode escolher que traje o objeto usará no decorrer do projeto. Fantasia é a aparência do objeto, que pode ser mudada a qualquer momento por outra fantasia do mesmo objeto, podemos nessa aba inserir e criar diversas coisas transformando o *Sprite* personalizado de acordo com a criatividade. Para simular o caminhar de um personagem também é utilizada a mudança de fantasia, cada uma com diferentes posições dos membros.

A Imagem4 ilustra justamente, onde um sprite tem duas fantasias que diferem no posicionamento dos braços, pernas e rabo, para simular uma caminhada do personagem.

**Imagem 4:** *Sprite* com duas fantasias.



**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Na ala Sons: são escolhidos sons que se deseja usar no projeto. Podem ser gravados novos sons ou importados arquivos de som MP3, WAV não zipados, AIF e AU (desde que não sejam de 24 bits).

**Imagem5:** Atores(Sprite) com três sons.



**Fonte:**Scratch 2.0

A área B da tela inicial do Scratch é composta por quatro botões que servem para Escolher um novo ator na biblioteca, pintar novo objeto, escolher um ator a partir de arquivo e carregar um ator a partir da captura de imagem com a câmera. Para criar um novo objeto basta clicar em um dos botões conforme com o que se deseje.

Além dos botões, esta área contém todas as miniaturas dos objetos que estão sendo usadas no projeto, mostrando o nome que cada um possui e também mostra a miniatura do palco que pode mudar de aparência assumindo outros fundos. A Imagem 6 mostra parte da área B em um projeto com três sprites.

**Imagem6:** Botões para criar novos Atores.



**Fonte: Scratch 2.0**

É na área A que ocorre a execução do projeto, nela os objetos podem ser posicionados da maneira desejada, basta pressionar o botão esquerdo do mouse no objeto desejado e posicionar o mesmo onde desejar na área A da tela, é nela que serão mostradas as histórias, jogos e animações. Os atores podem se mover e interagir uns com os outros no palco de acordo com a programação feita na área D (Imagem 2) da tela inicial.

O palco tem 480 unidades de largura e 360 unidades de altura e é dividido entre as coordenadas x e y, como mostra a Imagem7.

A bandeira verde e o círculo vermelho no canto superior direito da área A são respectivamente para dar início e parar a apresentação do projeto. Abaixo da tela é mostrada a localização dos sprites nos eixos X e Y no plano cartesiano, basta clicar na tela ou ator (*Sprite*) que essa informação é mostrada.

**Imagem 7:** Área "D" com palco e três sprites.



**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

## 2.3 UTILIZAÇÃO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA

O avanço da tecnologia tem fomentado pesquisas na área educacional, que busquem a integração de uma ferramenta computacional ao processo ensino-aprendizado. O desenvolvimento de software voltado exclusivamente para a área educacional é um trabalho complexo, que envolve diversos profissionais de áreas diferentes e requer um sério trabalho investigativo, por se tratar de algo específico a uma área muito importante para a sociedade (ROSA, 2008).

*Softwares* voltados para a educação básica têm ganhado espaços nas escolas no exterior e no Brasil. A utilização de tais recursos no processo ensino aprendizagem é uma opção que apoia o aprendizado reforçando o método atual, oferecendo novas perspectivas e possibilidades que podem potencializar o processo de ensino (VALENTE, 1999).

Segundo Rosa (2004), o estudo dos números é para a maioria das crianças e adultos algo repetitivo e cansativo. A utilização de *softwares*, como o Scratch, pode tornar o processo de aprendizagem mais acessível e agradável à criança, proporcionando prazer e expectativas favoráveis. Ao empregar o Scratch como ferramenta de ensino é possível dar sentido a aprendizagem de conceitos matemáticos e das tecnologias de informação, gerando situações em que a matemática surja de uma forma prática e funcional, baseada nas experiências da vida diária (ROSA, 2008).

Na metodologia adotada os alunos construirão os jogos que explorem os conteúdos aprendidos em sala de aula, fazendo-os refletir sobre a importância e aplicabilidade do que estão aprendendo.

Como visto o Scratch possui uma interface visual onde é possível programar utilizando conexões de blocos. Para programar com o Scratch, o usuário deve selecionar, configurar e conectar blocos indicando o que deve ser feito com os personagens e demais elementos do jogo ou animação, assim é possível incentivar os alunos a raciocinar para solucionar problemas. Segundo Valente (1999) “Com o Scratch a produção de jogos computacionais pode ser feita de maneira lúdica e com o mínimo de conhecimentos prévios.”

O computador utilizado como um recurso pedagógico adquire a importante função de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, oferecendo ao aluno a possibilidade de transformar sua expressão criativa através de novas formas de construção do conhecimento. Por ser uma ferramenta de fácil utilização e de fácil adaptação a qualquer conteúdo de acordo com a criatividade dos usuários, o Scratch foi escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, especificamente do conteúdo de matemática. A utilização da ferramenta Scratch como apoio ao processo ensino-aprendizado tem mostrado bons resultados, mas cada realidade deve ser estudada.

O trabalho de Correia (2012) relatou a experiência numa oficina de formação designada “Exploração e construção de situações de aprendizagem da Matemática com programação em Scratch no pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico”, com uma turma de alunos de faixa etária de 4 e 5 anos. Nessa oficina foram apresentados e criados desenhos e animações no Scratch, através das quais foram trabalhados conceitos de maior e menor; foram apresentadas as formas geométricas, círculos, quadrado e retângulo, logo após foi construída uma história relacionando os desenhos criados, dessa forma, os alunos ficaram mais interessados e assimilaram o conteúdo facilmente.

Pinto (2010) retratou uma realidade dentro de dois contextos, a resolução de problemas com a utilização do Scratch e sem o Scratch. Observou-se que, sem a utilização do

Scratch, alguns grupos de alunos estavam no caminho certo para descobrir a solução, mas se perderam na realização das operações, não conseguindo chegar ao resultado final. Já a utilização do Scratch na resolução de problemas, permitiu que os grupos seguissem uma sequência de raciocínio e pudessem voltar e analisar as fases, alterando resultados intermediários, caso fosse identificado um erro, contribuindo para um raciocínio coerente e para a solução do problema.

A metodologia desta pesquisa, como as demais citadas acima foi um estudo de caso. Segundo Bell (1997) é indicada para investigações isoladas, e apesar dos dados serem complicados de organizar devido à sua complexidade, são necessários ao ponto de vista real. Com essa metodologiageralmente não é possível obter a generalização dos resultados (BELL, 1997). Contudo esta pesquisa não busca uma conclusão de modo a ser generalizada, é dependente do contexto em que foi produzida e só poderá servir a outro contexto se devidamente adequada a ele.

O estudo de caso é uma investigação que assume um papel “particularístico”, ou seja, inclina sobre uma situação particular e específica literalmente, única e especial, ao menos em certos aspectos(PONTE, 2006). Por esses motivos, foi adotada esta metodologia que além de tudo pode atuar como um passo a favor da ação, aproveitando as informações que são recolhidas e a interpretação que lhe é dada.Por fim, procurou-se com este trabalho compreender as relações entre Scratch e o desenvolvimento da capacidade de aprender matemática utilizando tais recursos, sendo que houve a preocupação constante de selecionar os dados relevantes e eliminar os acessórios.

Um ponto importante nesse processo de aprendizagem envolvendo alunos,professores e novas tecnologias, é justamente a preparação do corpo docente, familiarizando-oscom esses recursos para que possam usá-los com confiança e habilidade. O aprendizpoderá obter uma melhor aprendizagem com a inserção da informática no ensino dematemática. Os professores e equipe pedagógica devem saber escolher os *softwares*educativos adequados para desenvolver trabalhos com os alunos no laboratório de informática no decorrer de cada conteúdoproposto. Atualmente os alunos se encontram inseridos num contextosocial em que é indispensável o uso de novas tecnologias seja direta ou indiretamente.

Segundo Papert (1994) “a criança programa o computador” e, ao “ensinar ocomputador a pensar”, a criança embarca numa exploração sobre a maneiracomo ela própria pensa. “Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-seum conhecedor,“A metáfora do computador como uma entidade que fala uma linguagem Matemática coloca o aprendiz numa nova qualidade de relacionamento com um importante domínio do conhecimento” (Papert,



1998).O autor considera que o contato com a linguagem computacional pode contribuir paraatingir níveis de conhecimento complexos de uma forma natural.

O Scratch, com suas funcionalidades, pode possibilitar abordagensque tragam contribuições para a aprendizagem de Matemática. Um uso bastante interessante desse ambiente é a proposta de situações em que os próprios alunoselaboram programas, tendo em vista a resolução de problemas(MARTINS, 2012). Segundo Pinto (2010),o uso do referido ambiente para esse fim pode estimular o gosto pela matemática eajudar na compreensão das questões envolvidas. De acordo com o referido autor, o Scratch, ao permitir representar e simular situações problemáticas pode colaborar parao intercâmbio decisivo e rigoroso da linguagem matemática e seu carátermais intuitivo e contextual.

Resnick (2013), afirma que no Scratch, as pessoas não estão simplesmenteaprendendo a programar, estão programando para aprender. Além de compreender idéias computacionais e matemáticas, os estudantes podem: elaborar estratégias para soluções de problemas, organizar projetos e comunicar suas idéias.Em um relato de experiência, Calder (2010) menciona que foi possível observar que o Scratch é um recurso envolvente e relativamente fácil para a proposta de resolução, com suas diversas funcionalidades,possibilita abordagensque tragam contribuições para a aprendizagem de Matemática. Um uso bastantesignificativo desse ambiente é a proposta de situações em que os próprios alunoselaboram programas, tendo em vista a resolução de problemas.

A seguir, no Capítulo 3 serão mostrados as metodologias empregadas na pesquisa com o Scratch, observando alguns fatores que deixam evidente o interesse dos alunos pela ferramenta.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa é um estudo de caso, que como mencionado anteriormente é indicada para investigações isoladas. Nesse caso não é possível obter a generalização dos resultados analisados. Contudo a pesquisa não busca uma conclusão de modo geral. A investigação demonstra situação particular e específica, única e especial, pelo menos em certos aspectos. Procurou-se com este trabalho compreender as relações entre a utilização do Scratch e o desenvolvimento da capacidade de aprender matemática utilizando este recurso como uma ferramenta de apoio.

#### 3.1 OFICINAS

O trabalho iniciou, com reuniões com os professores da escola localizada em Parnamirim. Nessas reuniões com os professores de 6º ao 9º, que foi relatada, a deficiência dos alunos nas quatro operações básicas da matemática, apesar de ser algo básico na disciplina, os alunos apresentavam grande deficiência. Assim esse tema foi escolhido para ser trabalhado em oficinas com os alunos, utilizando o Scratch. As oficinas foram realizadas no período 01/12/2014 a 23/12/2014 totalizando de 14 oficinas, com a participação de 24 alunos do Projeto “Mais Educação”, divididos em duas turmas, dessa forma, foi possível um melhor acompanhamento por turma. As turmas foram chamadas de Turma 1 e Turma 2. Cada aula durou uma hora e trinta minutos.

A escolha dos alunos que fazem parte do projeto “Mais Educação”, foi motivada por saber que os mesmos permanecem na escola em dois turnos, o que possibilita a realização das oficinas no contra turno de aulas, não prejudicando o cronograma dos professores.

A intenção das oficinas é despertar nos alunos a importância do raciocínio lógico, da criatividade e que eles se sintam mais motivados no estudo da matemática, permitindo assim um maior aprendizado.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi solicitada autorização aos responsáveis dado conhecimento ao senhor diretor, vice, como também a coordenadora pedagógica. Não houve qualquer objeção, ao invés disso, mostrada sensibilidade e entusiasmo para com as oficinas, além da revitalização do laboratório de informática que estava sem uso no momento, pelo fato da maioria dos equipamentos estar quebrados por falta de manutenção nas máquinas.

A amostragem teve caráter não aleatório, ou seja, o critério de escolha dos alunos foi de caráter voluntário, permitindo aos alunos do “Mais Educação” a escolha de participar ou

não das oficinas, não havendo nenhum critério de escolha pré definido, além de fazer parte do projeto “Mais Educação”.

Para coletar os dados para as análises de desempenho, ao final solicitaram-se as notas de todos os alunos do grupo de teste como também do grupo de controle, foram analisadas as duas últimas notas do quarto bimestre, a terceira nota do bimestre (antes das oficinas com o Scratch) e a quarta nota (após as oficinas com o Scratch).

O laboratório da escola tem um bom espaço físico, bons equipamentos, sistema operacional Linux Educacional 3.0, instalados nos 21 computadores. Antes de iniciar as oficinas foi necessário fazer manutenção das máquinas e instalação do Scratch 2.0 compatível com Linux. Vale salientar que apesar de ter um bom espaço e equipamentos o laboratório estava fechado, por falta de manutenção das máquinas, a maioria estava sem funcionar.

Com o tema a ser explorado escolhido, as turmas definidas e os computadores funcionando foi feito cronograma das atividades estabelecidas para as oficinas. As aulas desenvolvidas seguiram as mesmas seqüências para as duas turmas. A Tabela 1 mostra o cronograma desenvolvido.

Na Aula 2, ocorreu o primeiro encontro dos alunos com os computadores e o Scratch. O vídeo motivador chamado “Todo mundo deveria aprender a programar” foi utilizado com a finalidade de mostrar a importância de aprender a programar, seja na escola, sozinho ou para construir uma profissão no futuro, dando ênfase também a importância da matemática nesse processo, mostrando crianças aprendendo programar com o Scratch nas escolas fora do país. Com esse vídeo foi possível dar uma dimensão do que era necessário naquele momento, motivar todos a conhecer o lado mágico da programação.

As oficinas prosseguiram com suas atividades conforme o cronograma. Na Aula 09 foi relembra a atividade na Aula 01, onde os alunos fizeram um cálculo mental sem a utilização de recursos, apenas para forçá-los a pensar e resolver problemas simples do cotidiano. Nessa primeira aula foi criado o problema 01: Lucas foi à lanchonete, e chamou mais dois amigos, ele tinha R\$28,00 para gastar. Então se quisesse dividir igualmente quanto ficaria o lanche de cada um? Antes de pedir o lanche chegou mais um amigo com R\$18,00, assim reforçando a grana para o lanche, quanto no total poderia ser gasto? Divida o total pela quantidade de amigos, e diga o que cada um pode gastar.

**Tabela 1:** Cronograma de Atividades

OFICINAS	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
<b>Aula 01 - 01/12/2014</b>	Aula inicial: teste o raciocínio lógico dos alunos com cálculos mentais; sem o recurso do computador. Explicação o que é algoritmo, Vídeo motivador.
<b>Aula 02 - 02/12/2014</b>	Vídeo motivador, introdução dos principais componentes existentes num jogo. Apresentação conceitos iniciais de linguagem de programação necessários para ilustrar o seu funcionamento.
<b>Aula 03 - 03/12/2014</b>	Relembrar a aula anterior, apresentar a ferramenta Scratch de uma forma ampla, cada botão e suas funcionalidades, os componentes de um projeto: atores(Sprite); palco; blocos de comandos, salvar arquivo, abrir arquivo, atividade prática utilizando o que foi ensinado.
<b>Aula 04 - 04/12/2014</b>	Apresentação dos blocos movimentos e Aparência e sua principal lista de instruções, plano cartesiano, Atividade para pratica dos comandos visto. Desafio utilizando função movimento fazendo o sprite mudar eixo no plano cartesiano, utilizando os números negativos e positivos.
<b>Aula 05 - 08/12/2014</b>	Apresentação dos blocos de Som, Controle: seleção e repetição, sua principal lista de instruções. Atividade orientada com os comandos estudados e Desafios (calculadora) usando o comando de repetição.
<b>Aula 06 - 09/12/2014</b>	Apresentação dos blocos Sensores e Caneta. Atividade produzir uma animação com sensores nos sprite, emitindo som. Desafio produzir uma sequencia de dialogo com perguntas envolvendo problemas.
<b>Aula 07 - 11/12/2014</b>	Apresentação dos blocos Operadores e Variáveis, Atividade e Desafios jogo de problemas matemático que envolve o dia dia.
<b>Aula 08 - 12/12/2014</b>	Aula pra relembrar todos os principais blocos de comando. Atividade com descrição pré-definida. Desafio das Operações, produção de problemas envolvendo divisão.
<b>Aula 09 - 15/12/2014</b>	Aula de criação utilizando os cálculos mentais da aula inicial. Relembrando como tinha feito, refazendo com Scratch. Seguindo a mesma história.
<b>Aula 10 - 16/12/2014</b>	Atividade envolvendo: matemática no cotidiano, desafio da tabuada, para ajudar pessoas a aprender.
<b>Aula 11 - 18/12/2014</b>	Apresentação de um vídeo com o Scratch, continuação da atividade anterior. Desafio: criar jogos e animações de com sequencia de cálculos.
<b>Aula 12 - 19/12/2014</b>	Aula de criação de Jogos com multiplicação e divisão.
<b>Aula 13 - 22/12/2014</b>	Competição de jogos e animação, desafio final
<b>Aula 14 - 23/12/2014</b>	Competição de jogos e animação, desafio final

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Imagem 8 mostra a animação que um aluno, da Turma 1, fez utilizando o Scratch para a solução do problema01.

**Imagem8:** Problema 01 com o recurso do Scratch.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Dias antes da finalização das oficinas ocorreu o encontro com os professores, para analisar o desafio final, alguns já traçados e outro a acrescentar pelos professores.

As Aulas 13 e 14 foram exclusivas para o desafio final, deixando fluir a criatividade e conhecimentos adquiridos nos 12 dias de oficinas.

A Tabela 2 mostra os requisitos escolhidos para serem usados como parâmetro de classificação do desafio final. Esses critérios foram selecionados em conjunto com os professores, dando ênfase na matemática básica, como também nos conceitos aprendidos das oficinas com o Scratch.

Os projetos que obedeceram tais requisitos foram selecionados para ser finalistas, e disputaram um brinde, dando assim um incentivo aos participantes. Na final do desafio “jogando com a matemática”, as duas turmas estavam presentes, para a votação, todos tinham peso de um voto, todos os participantes tiveram a oportunidade de conhecer o jogo produzido por cada um dos finalistas e votar no seu favorito, ao final obteve um vencedor.

**Tabela 2:** Critérios para o desafio final.

<b>Critérios para o desafio: Jogando com a Matemática.</b>	
1.	Criar jogos com: cálculos, as quatro operações, problemas, fração, equação de primeiro grau entre outros do conhecimento do aluno na disciplina.
2.	Possuir no mínimo dois atores no projeto.
3.	Trocar o palco.
4.	Utilizar comandos de repetição.
5.	Criar variáveis de controle.
6.	Trocar trajes dos personagens.
7.	Inserir som no projeto.
8.	Utilizar controle e operadores.
9.	Criar um ambiente visualmente adequado para que o usuário sinta-se atraído.

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### 3.2 QUESTIONÁRIOS

A pesquisa teve caráter qualitativo, quantitativo e interpretativo, dessa forma, utilizou-se o método do questionário, com a intenção de coletar dados do grupo de teste como também do grupo de controle. Um grupo de controle científico permite o estudo experimental de uma variável por vez, é parte vital do método científico. Um experimento controlado tem duas partes: uma que vai ser tratada, nesse caso com a ferramenta Scratch e a outra não, designada grupo de controle. Embora nem todos os projetos de pesquisa utilizem o questionário como instrumento de escolha e avaliação de dados, é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências da educação (MARTINS, 2009).

A escolha do grupo de controle foi aleatória distribuída entre quatro turmas, sendo 10 alunos de cada turma, totalizando 40 alunos. A coordenadora pedagógica do colégio solicitou e acompanhou os alunos para responderem os questionários sem uma sala reservada. A aplicação do questionário foi rápida, no dia 24 de novembro de 2014 às 10 horas.

No grupo de teste o questionário foi aplicado no momento de aula do “Mais Educação”, no mesmo dia da aplicação para o grupo de controle com a diferença de horário, às 14 horas e 15 minutos no laboratório de informática com 24 alunos que poderiam participar das oficinas. Nessa amostragem não houve critério de seleção, todos tiveram que

responder. Vale salientar que o questionário foi aplicado antes e depois da realização das oficinas, de modo a permitir observar quais mudanças no grupo de teste.

Para obter resultados confiáveis utilizou-se dois teste estático: T-Student e o Qui-quadrado utilizando a ferramenta Statistica 10.0 para cruzar informações e gerar gráfico e tabelas levando em consideração o nível de significância de 5% para os respectivos testes.

Os questionários serão analisados no próximo capítulo, assim como serão analisadas as evoluções nas notas. A partir dessas análises os resultados da pesquisa, serão dando uma dimensão dos impactos que a ferramenta apresentou para a mudança de desempenho dos alunos.

## 4 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados descritos neste capítulo foram colhidos através de questionários, observações e análises estatísticas das notas antes da utilização da ferramenta Scratch, como também após seu uso.

É importante lembrar que esta pesquisa não busca uma conclusão de modo a ser generalizada, esta depende do contexto em que foi produzida e só poderá servir a outro contexto se devidamente adequada a ele. As análises a seguir são de observações realizadas durante a pesquisa. Como mecanismo de registro de informações foram gravados ao final de cada aula, entrevistas alguns com alunos, obtendo assim relatos dos impactos das oficinas em cada dia.

### 4.1 ANÁLISES INICIAIS

No primeiro momento de contato direto com a turma, para divulgar as oficinas para os mais interessados, sabendo que as oficinas seriam oferecidas para os alunos que se dispusessem a participar voluntariamente. Observou-se uma rejeição quase total da turma em participar das oficinas, mesmo sabendo que aconteceriam no laboratório de informática, utilizando computadores. Nesse momento percebeu-se que o computador deixou de ser um atrativo, ou seja, não era um incentivador para essa geração de jovens conectados.

Analisando a situação alguns e relatos dos alunos, ficaram claros os motivos de tanta rejeição. Ao indagar á turma qual o motivo de não querer participar das oficinas, cinco alunos se pronunciaram deixando evidente que o problema era a rejeição é a matemática. Relatando a fala deles o aluno A1 disse: “- Professora, não vou porque não gosto de matemática”; o aluno A2 afirmou: “- Matemática é muito chato, prefiro fica na quadra”. Em um momento seguinte o Aluno A3 revelou: “- Naquele negocio que a senhora mandou responder só tinha pergunta de matemática”. Desse modo concluiu-se que a rejeição em participar das oficinas, se deu por perceberem no questionário aplicado no dia anterior, que a disciplina de matemática seria a base das oficinas mostrando assim que tal disciplina não era interessante aos alunos.

No segundo momento, analisando essa problemática, solicitou-se uma conversa com os alunos, no laboratório para uma breve explicação e para tentar convencer a participação de todos nas oficinas. Dessa forma mostrou-se com mais detalhes o projeto, e as possibilidades de criação de jogos e animações com a ferramenta Scratch. Foi uma aula de improviso, porque aquela situação não era esperada, no entanto foram expostas algumas possibilidades de jogos,



mostrando que a turma era de fundamental importância para o sucesso das oficinas, que eles eram capazes e felizardos em está tendo a chance de ver algo dessa natureza no ensino básico, pois tais fundamentos só são estudados na faculdade. O objetivo foi alcançado e todos ficaram curiosos e motivados a aprender algo novo e com o intuito principal de aprender a matemática de um jeito diferente. Sabendo que todos têm papel de criadores de conhecimento, foi possível analisar que a ferramenta e a produção de jogos foram os atrativos iniciais para a participação de todos nas oficinas.

Como mencionado anteriormente, foram montadas duas turmas, durante as oficinas, observou-se que a Turma 1 executava as atividades e desafios no tempo adequado das aulas, mas a Turma 2 tinha um pouco mais de dificuldade de concentração, no geral as atividades estabelecidas para o dia não eram concluídas pelos alunos de Turma 2.

A Turma 1 era composta apenas por meninos. A Turma 2 tinha meninas e meninos, e foi possível observar que as meninas tinham um pouco mais dificuldade de produção e concentração nas aulas.

No primeiro momento com a ferramenta percebem-se que, alguns dos participantes, mesmo sem o domínio do computador, na medida em que foi sendo mostrada a ferramenta conseguiram absorver e dominar o Scratch com facilidade.

O desafio final foi um momento importante das oficinas, uma interação das turmas utilização de todos os conteúdos estudados. Os jogos finalistas foram escolhidos por critérios descritos no Capítulo 3. O vencedor foi votado por todos os participantes das oficinas. Os alunos se revezaram no teste de cada jogo, esse momento foi de muita movimentação e risos entre todos os participantes. A uma alegria de mostrar seu projeto estava evidente na face de cada um, momento gratificante, dando motivação a fazer o melhor, uma vez que seria uma amostragem de sua criação, para ganhar um simples brinde. Ao final da etapa de votos, houve um ganhador. Analisando o momento ali vivenciado, o autor do projeto campeão, aluno A4 relatou: “- Eu gostei das oficinas nessas três semanas, aprendi bastante coisa...queria que próximo ano tivesse de novo”.

O jogo campeão foi uma tabuada composta pelas quatro operações básicas, com quatro personagens que falavam um de cada assunto respectivamente, soma, subtração, divisão e multiplicação, suas ações eram realizadas em diferentes instantes de tempo. Imagem 9, ilustra um pouco do que foi feito no projeto vencedor.

**Imagem9:**Projeto vencedor do desafio “Jogando com a matemática”.



**Fonte:** Atividade da oficina realizada pelo aluno A4.

O projeto vencedor é básico, tem um visual bem explicativo, onde o usuário seguia as etapas do jogo, que se inicia com uma série de dez perguntas sobre adição. Depois mais dez para cada operação; subtração, divisão e multiplicação. A fase do jogo não voltava a sua fase inicial quando digita a resposta errada, seguia para as próximas, contando os acertos e mostrando na tela para o jogador. No decorrer de cada fase, caso o usuário digite o resultado errado o jogo mostrava uma mensagem “Lamentável, você errou”. Ao final o programa calcula se o jogador obteve maioria de acertos: caso afirmativo o jogo: mostra a mensagem: “Parabéns: você mostrou que entende matemática” ou a maioria errada: “Lamentável, você precisa treinar mais!”.

Foi perceptivo o entendimento e a responsabilidade de cada um a criar seu jogo, sabendo que dentro das oficinas foram levantadas algumas responsabilidades de ajudar seus colegas a praticar algo que possa proporcionar melhor aprendizado. Naquele momento, além de serem aprendizes os alunos também se tornaram multiplicadores do conhecimento.

Observaram-se em algumas entrevistas com a gravação de áudio, alguns pontos positivos relatados nas oficinas como quando foi perguntado ao aluno - o que ele tinha

achadoda aula do dia, ele respondeu: “- Referente à aula de hoje foi bom,diferente da aula de matemática da manhã..., foi interessante porque eu pensava que ia ser chato...”. Nessa fala observa-se que utilizando o Scratch com a matemática o aluno entrevistado sentiu a facilidade e não a aula chata como a aula convencional. E importante ressaltar que o conteúdo trabalhado em sala é diferente, nem sempre tão simples que abordado nas oficinas.

Pode-se ressaltar mesmo que aqueles que não tinham contato com o computador, não tiveram dificuldade em aprender com o Scratch como relatado pelo um aluno quando ele diz:“- Achei interessante o jogo, foi muito bom, eu não sabia mexer em computador e aprendi a mexer mais, o desafio,...adorei participar, utilizei mais divisão, também problemas no meu joguinho”. Retratando o resgate do pelo interesse da matemática por meio da utilização da ferramenta Scratch um aluno relatou: “- Foi legal, aprendi fazer jogo, é massa, tá fácil usar a matemática, e fazer pra outras pessoas”. Desse modo, pode-se analisar que as oficinas com o Scratch vieram como uma descoberta para todos os participantes, de um mundo onde o aprendizado venha de forma suave e diferenciada, trazendo uma visão diferente de aprender como também de divertir-se nesse processo.

Na Seção 4.2 são analisados os resultados obtidos com a aplicação dos questionários para os alunos, tantopara o grupo de teste, como para o grupo de controle. Em seguida,são apresentados, na Seção 4.3 os resultados obtidos analisando as notas dos grupos de teste e controle antes e após a realização das oficinas com o grupo de teste, são utilizados testes estatísticos, comparando resultados para ao final retirar conclusões.

## 4.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS

Aos alunos foi aplicado um questionário envolvendo situações e conteúdos básicos da matemática, para a identificação donível de conhecimento e de aceitação dessa disciplina, entre outras coisas. O questionário foi aplicado nos dois grupos: controle e teste. Os dados levantados após as observações na turma são indicativos de que apesar de não ser uma metodologia utilizada nas escolas, os jogos matemáticos, podem favorecer o processo ensino aprendizagem. A produzir seu jogo o aluno participa ativamente da construção do seu próprio conhecimento.

A Tabela 3 mostra a distribuição do número de participantes na pesquisa em relação à idade, como pode ser visto, a maioria dos alunos tem 13 anos. O computador nessa faixa estaria já é um atrativo de entretenimento para todas as faixas etárias desse grupo.

**Tabela 3:** Participantes das oficinas por faixa etária.

<b>Idade</b>	<b>Qtd</b>	<b>%</b>
<b>Onze</b>	01	4,17
<b>Doze</b>	03	12,50
<b>Treze</b>	12	50,00
<b>Quartoze</b>	06	25,00
<b>Quinze</b>	02	8,33
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>

**Fonte: Própria.**

Conforme a Tabela 4, o questionário mostrou que a maioria (79,17%) tem acesso ao computador e 20,83% não possuem acesso. Esse dado é importante para saber a intimidade que o aluno tem com o computador no seu cotidiano.

**Tabela 4:** Distribuição do número de participantes quanto ao acesso a computador.

<b>Acesso a computador</b>	<b>Qtd</b>	<b>%</b>
<b>Sim</b>	19	79,17
<b>Não</b>	05	20,83
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>

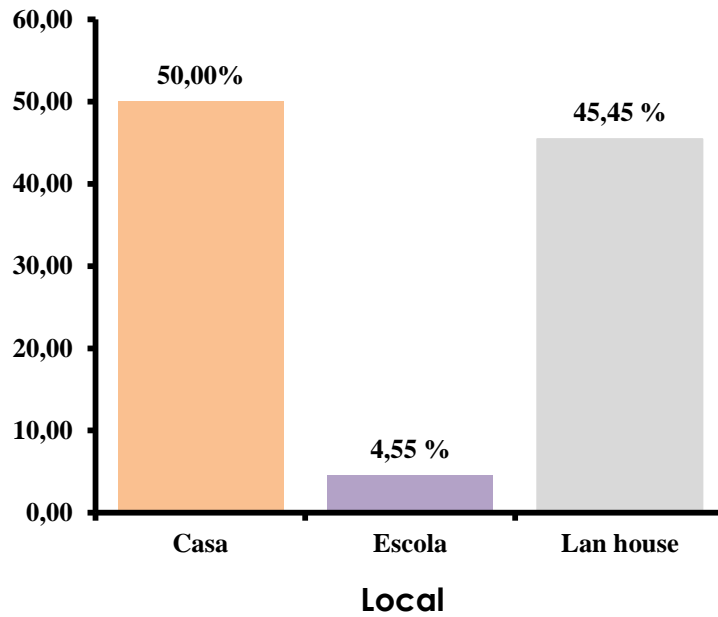
**Fonte: Elaborado pelo autor.**

O Gráfico 1 indica onde os alunos têm acesso a um computador. Como se pode observar, 50% dos alunos acompanhados acessam o computador em casa, a outra metade está dividida em acesso na escola (4,55%) e em *Lan house*(45,45%).

Os computadores estão em toda parte, mas isso não significa que todos têm acesso livre a esse equipamento, pois ainda existem alunos que não tem acesso, mesmo que a escola disponha de laboratório. O gráfico mostra que apesar da escola ter um laboratório o acesso aos computadores ficou em apenas 4,55% dos alunos participantes das oficinas.

Com as oficinas foi possível os alunos utilizarem o laboratório de informática, que por falta de manutenção e pessoal, não estava sendo utilizado.

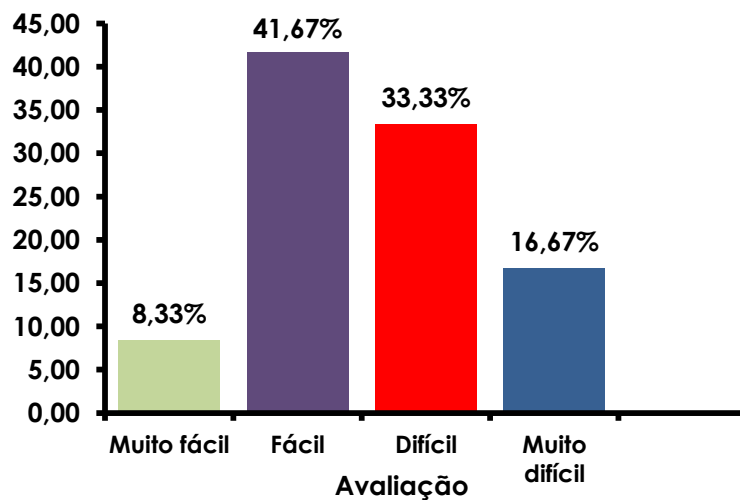
**Gráfico1:**Local de acesso dos participantes a computadores.



Fonte: Própria.

O Gráfico 2 mostra que os alunos estavam bem divididos com relação a dificuldade da disciplina de matemática, pois o somatório dos que achavam a disciplina muito fácil e fácil é de 50% e o de difícil e muito difícil também corresponde a 50%. Essa era a impressão deles sobre a disciplina, antes da realização das oficinas.

**Gráfico2:**Avaliação da do nível de dificuldade da disciplina de matemática pelos alunos antes das oficinas.

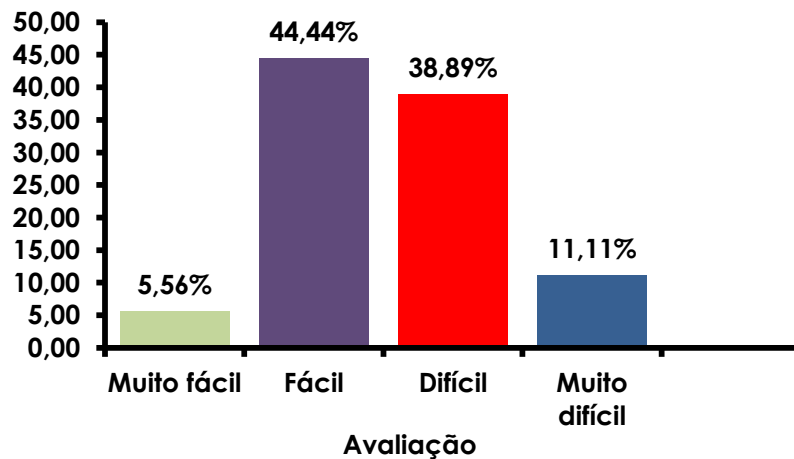


Fonte: Própria

No questionário as mesmas perguntas também foram feitas para as outras disciplinas, dessa forma foi possível comparar as dificuldades entre outras disciplinas não relacionadas, dando uma visão dos níveis de dificuldade de cada uma.

O Gráfico 3 demonstra a impressão dos alunos sobre a matemática após as oficinas. Pode-se observar, comparando os gráficos 2 e 3, que menos de 10% dos alunos mudaram sua opinião, ou seja, as oficinas pouco mudaram as impressões dos alunos sobre grau de dificuldade da matemática, a divisão da turma de 50% achando a matemática muito fácil ou fácil, e as outras 50% acharam difícil e muito difícil, permaneceu.

**Gráfico3:** Avaliação do nível de dificuldade da disciplina matemática pós a realização das oficinas

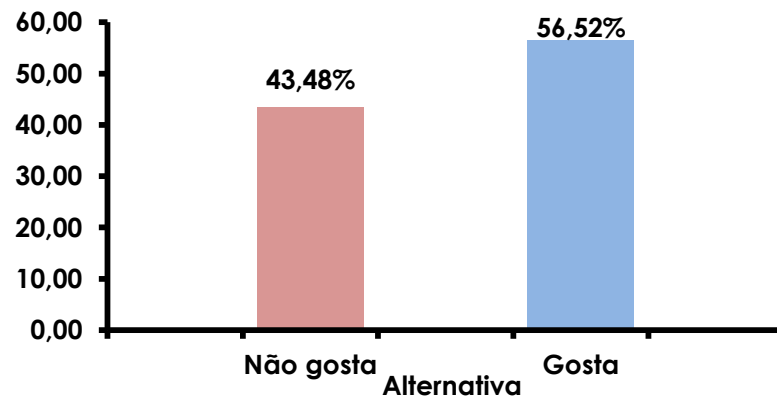


Fonte: Própria

Foi perguntado aos alunos se eles gostavam ou não da disciplina de matemática. O Gráfico 4 mostra que antes das oficinas (48,48%) não gostavam e (56,52%) gostavam. Sabe-se que gostar ou não de uma disciplina é um fator relevante que influencia no desempenho dos alunos em qualquer disciplina, ou seja, a falta de interesse e de motivação pode causar um baixo rendimento da disciplina.

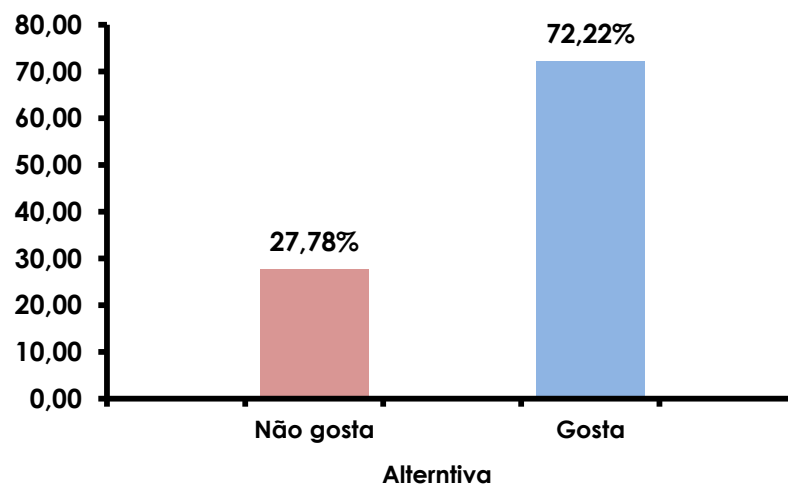
O Gráfico 5 mostra o interesse na disciplina de matemática após as oficinas. Comparando os gráficos 4 e 5 verifica-se que pouco mais de 35% dos alunos que não gostavam de matemática passaram a gostar. Portanto, pode-se dizer que houve mudança considerável, no que diz respeito ao interesse na disciplina, provavelmente, a ferramenta Scratch influenciou e ajudou a melhorar o interesse dos alunos.

**Gráfico4:** Avaliação do interesse na disciplina Matemática antes da realização das oficinas



Fonte: Própria.

**Gráfico5:** Interesse na disciplina de Matemática pós a realização das oficinas



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 4.3 ANÁLISES DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.

Para analisar os resultados obtidos pelos alunos na disciplina de matemática utilizaram-se dois testes estatísticos, o teste T-Student e o Qui-quadrado. O T-Student é adequado para os dados testes de hipóteses para duas amostras independentes. Aplica-se sempre que se pretende comparar as médias de uma variável quantitativa em dois grupos diferentes de sujeitos e se desconhecem as respectivas variâncias. Neste tipo de teste são retiradas duas

amostras de forma independente, isto é, as medições obtidas em unidades amostrais diferentes (SILVA, 2014).

O princípio básico do método Qui-quadrado é comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para certo evento, ou seja, o teste é utilizado para comparar a distribuição de diversos acontecimentos em diferentes amostras, a fim de avaliar se as proporções observadas destes eventos mostram ou não diferenças significativas, ou se as amostras diferem significativamente quanto às proporções desses acontecimentos. (MARTINS, M, 2009).

A probabilidade de rejeição da hipótese nula (**p**). Se a probabilidade de um resultado ocorrer for muito pequena, pode-se concluir que o resultado observado é estatisticamente relevante. Quanto maior o nível de significância, maior o poder do teste. (SILVA, 2014). Nesse trabalho foi utilizado o nível de significância de 5%.

A Tabela 05 mostra a média das notas dos alunos do grupo de teste no 3º bimestre, representada por TN3 e a média de todos os alunos do 4º bimestre representada por TN4. Foi aplicado o teste estatístico T-student no grupo acompanhado nas oficinas ao nível de significância de 5%, foi obtido, como resultado, que a probabilidade de rejeição da hipótese nula (**p**) é menor que 0,008559 ( $P \leq 0,008559$ ), logo, pode-se concluir que existiu diferença significativa entre a média das notas da 3ª avaliação (5,08) e da 4ª avaliação (6,12), podendo ser um indicativo que a ferramenta possa ter surtido efeito.

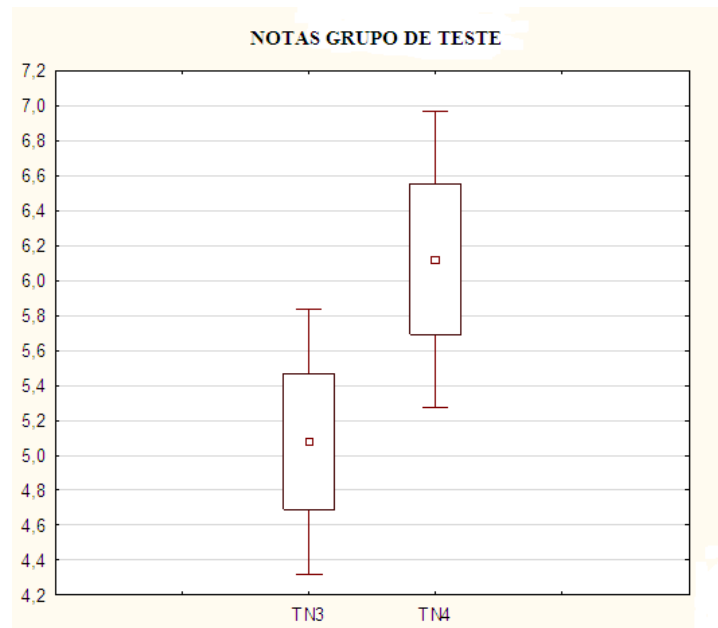
**Tabela 5:** Comparar Proporções TN3 e TN4 grupo de Teste.

TURMA TESTE	MÉDIA	p
TN3	5,078947	----
TN4	6,121053	0,008559

**Fonte: Própria**

O Gráfico 6 mostra as notas do grupo de teste no 3º bimestre TN3, 4º bimestre TN4. É possível observar claramente o aumento das notas. No 3º bimestre os alunos tiveram apenas as aulas convencionais, sem a utilização da ferramenta Scratch, com a menor nota foi 4,3 e a maior 5,9. No 4º bimestre os alunos tiveram um reforço com as oficinas ficando menor 5,3 e a maior 6,9.



**Gráfico6:** Diferença das notas entre TN3 e TN4.

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

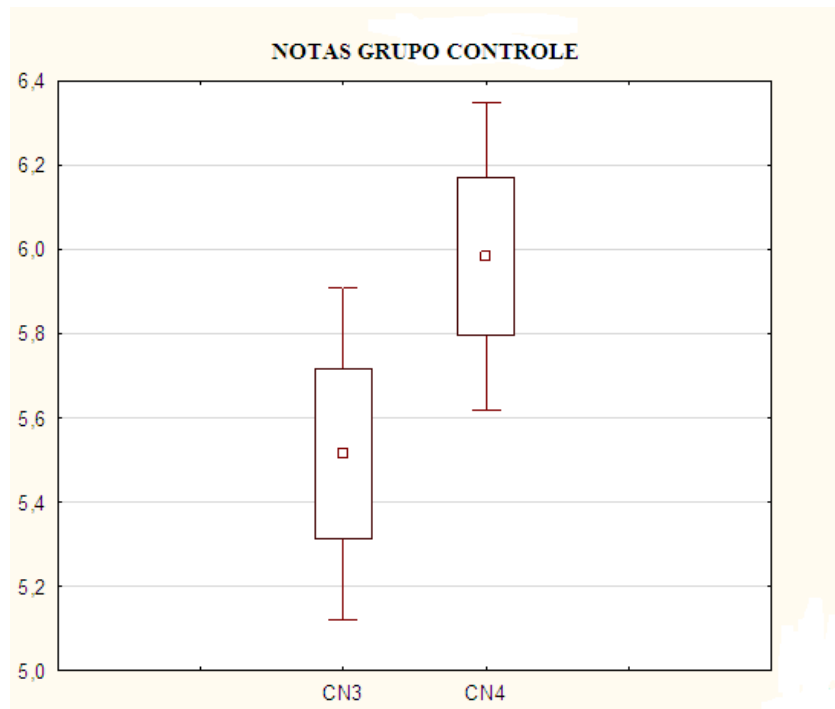
A Tabela 6 mostra o mesmo teste aplicado ao grupo de controle seguindo as mesmas configurações do grupo de teste. A média das notas do grupo de controle no 3º bimestre é representada por CN3, e a média das notas do grupo de controle no 4º bimestre é representada por CN4. As mesmas condições de teste foram observadas  $p \leq 0,0419$ , isto é a média da 3º bimestre: 5,51 é significativamente diferente da média do 4º bimestre: 5,98.

**Tabela 6:** Comparar Proporções CN3 e CN4 grupo de controle.

TURMA CONTROLE	NOTAS	P
CN3	5,514286	-----
CN4	5,982857	0,041190

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

O Gráfico 7 identifica as notas do grupo de controle no 3º bimestre (CN3) e 4º bimestre (CN4). Em ambos os bimestres os alunos tiveram apenas as aulas convencionais, sem a utilização da ferramenta Scratch. No terceiro bimestre nota menor foi 5,1 e maior foi 5,9. No quarto bimestre a nota menor ficou em 5,69 e a maior em 6,3.

**Gráfico7:** Diferença das notas entre CN3 e CN4.

Fonte: Própria

Embora não tenha sido utilizado a ferramenta Scratch com o grupo de controle, também houve aumento nas 4º notas dos alunos, mas o grupo de teste apresentou melhores resultados do que o grupo de controle, pois o aumento da média das notas dos alunos do grupo de teste foi de 20,52% enquanto que o aumento da média do grupo de controle foi de apenas 8,52%. Vale salientar que o grupo de teste é composto por alunos que tem dificuldade em matemática relatada por seus professores, além disso, comparando as tabelas 5 e 6, verifica-se que a média do grupo de controle era 8,60% maior que a do grupo de teste, no 3º bimestre; e fica 2,26 menor que a média do grupo de teste no 4º bimestre.

Assim pode-se concluir ferramenta pode ter influenciado de forma positiva nas notas do grupo de teste.

O teste Qui-quadrado foi aplicado com o nível de significância de 5% para no grau de dificuldade nos conteúdos trabalhados nas oficinas, antes e após sua realização. Os resultados encontrados para cada conteúdo são mostrados na Tabela 7.

Para a multiplicação foi obtido  $p \leq 0,213775$ , isto é a ferramenta não influenciou na melhoria do grau de dificuldade. Já no grau de dificuldade de geometria, antes a após as oficinas, foi observado  $p \leq 0,000$ , isto é, a ferramenta pode ter colaborado, pois reduziu em 20,08% a dificuldade na geometria.

Quanto aos problemas de matemática após as oficinas foi observado  $p \leq 0,1327$ , isto é o grau de dificuldade permaneceu. Sabe-se que para solucionar problemas da matemática é necessário além do conhecimento da matemática, saber interpretá-los. Nos grau de dificuldade na subtração também não demonstrou diferença significativa após a aplicação da ferramenta:  $p \leq 0,479501$ .

Na potenciação foi encontrado o  $p \leq 0,470110$ , não obtemos mudança que satisfaça no grau de dificuldade. Nos conteúdos de: fração com o  $p \leq 0,380332$ , adição  $p \leq 0,096271$  e divisão  $p \leq 0,096647$  a utilização da ferramenta não influenciou na melhoria do grau de dificuldade.

**Tabela 7:** Teste Qui-quadrado para todos os conteúdos.

Conteúdo	<b>p = probabilidade de rejeição da hipótese nula.</b>
<b>Multiplicação</b>	<b><math>p \leq 0,213775</math></b>
<b>Geometria</b>	<b><math>p \leq 0,000</math></b>
<b>Subtração</b>	<b><math>p \leq 0,479501</math></b>
<b>Adição</b>	<b><math>p \leq 0,096271</math></b>
<b>Divisão</b>	<b><math>p \leq 0,096647</math></b>
<b>Fração</b>	<b><math>p \leq 0,380332</math></b>
<b>Problemas de matemática</b>	<b><math>p \leq 0,1327</math></b>
<b>Potenciação</b>	<b><math>p \leq 0,470110</math>.</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Analisando esses dados pode-se concluir que na maioria dos conteúdos trabalhados nas oficinas não houve mudança significativa no grau de dificuldade analisados nos questionário antes e pós a realização das oficinas, com exceção da geometria que teve diminuída sua dificuldade para os alunos. Nesse ponto destaca-se que nas oficinas foram muito utilizados os conceitos geométricos, principalmente o plano cartesiano para localizar os personagens.

É necessário ressaltar que as oficinas foram realizadas no último bimestre do ano letivo, podendo assim ter influenciado nos resultados, mascarando os dados, por fatores como: pressão dos pais ao final do ano letivo, medo de alguns alunos de ficar em dependência, ou em recuperação, entre outros fatores, dessa forma houve um aumento de notas nos dois

grupos, tanto no de controle como no de teste. Esses são fatores que de alguma maneira deixam o aluno mais propício a se dedicar mais as disciplinas.

## 5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Pode-se afirmar que o Scratch é uma ferramenta de criação de jogos e animações para pessoas sem conhecimento aprofundado em computação. Ele permite a abstração da lógica da computação e do desenvolvimento de jogos, oferecendo uma ferramenta de simples compreensão, com aprendizagem rápida, por utilizar um modelo intuitivo de manipulação dos objetos, por isso se adaptou com facilidade a esse.

Foi possível fazer a análise dos impactos positivos aos alunos acompanhados, principalmente no aspecto motivacional.

Este trabalho mostrou uma proposta que busca melhorar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática. Com a utilização de ferramentas computacionais junto com uma metodologia de ensino motivadora, que ajude na resolução de problemas.

Foi observado neste trabalho que a utilização da ferramenta Scratch na disciplina de matemática, auxiliando na aprendizagem dos alunos, trouxe resultados favoráveis e confirmou que o ambiente proporcionado pela mesma, torna o aprendizado: atraente, intuitivo e motivador.

O formato usado para as oficinas favoreceu a aplicação dos conceitos do experimentalismo, servindo muito bem ao seu propósito. A liberdade oferecida aos estudantes na última etapa: desafio final Jogando com a matemática, após terem construído todos os conceitos básicos e necessários, foi fundamental como experimento de uso da criatividade.

O grupo de estudantes investigado foi muito participativo, muitas vezes com limitações de conhecimento ou de motivação, se mostraram receptivos a novidade. Mesmo os mais desinteressados à pesquisa, mostraram claros sinais de sedução pela tecnologia e pela lógica dos jogos em determinados momentos. Certamente, as faces de comportamento entre o estímulo e resposta pelo estudante durante as oficinas, gerariam infinitas análises comportamentais, tamanha a riqueza de momentos gerados em apenas 14 encontros.

Observou-se que para a utilização da ferramenta é necessário que haja um planejamento bem elaborado e que ela não seja usada de forma isolada, pois existem conceitos matemáticos importantes vistos em sala. O Scratch vem apenas como um reforço para os alunos que precisa dar sentido aos conceitos estudados em sala.

Percebe-se que os impactos na pesquisa relacionada as quatro operações matemática não obteve impactos significativos, levando em consideração os testes aplicados, não mudando a visão dos alunos sobre a dificuldade nas operações básicas, pode-se concluir que os alunos de modo geral necessita de aprender esses conteúdos de modo sistemático, dando importância

os avanços necessário para evoluir no seu conhecimento, não levando esses conteúdos fundamentais absorve-los para seu dia dia.

Portanto, a utilização do Scratch com o objetivo de facilitar e motivar o aprendizado da disciplina de matemática pode amenizar os problemas pertinentes a esta disciplina e contribuir de forma significativa para um bom aprendizado dos estudantes.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Para que os frutos desta pesquisa sejam devidamente utilizados, com a finalidade de potencialização da criatividade de um número cada vez maior de jovens estudantes, como trabalhos futuros, existem algumas propostas a serem estudadas: Primeiro Criar uma oficina bimestral de Scratch nas escolas, desenvolvendo projetos com Scratch para alunos, para maior aprofundamento e exploração dessa temática, dando continuidade ao trabalho.

Pode-se não somente trabalhar diretamente com alunos, mas também com professores, dando um reforço e qualificando os mesmos para serem multiplicadores dessa ideia e fazer que esse tipo de ferramenta seja uma nova maneira de atrair os alunos. Com esse estudo pode-se analisar a aceitação de tais recursos pelos professores. Sabe-se que muitos professores ainda não estão familiarizados com as ferramentas disponíveis.

Existe muito a ser feito, porém são trabalhos que exigem tempo para exploração e estudos de casos de usos a serem aplicados. Um trabalho que pode ser realizado é a comparação da utilização da ferramenta Scratch com outras ferramentas de mesmo propósito, verificando qual obtém melhor desempenho.

Há um campo enorme a se explorar relacionado a meninas e jogos, quais as mudanças e diferenças encontradas entre meninas e meninos, criando turmas e analisar os resultados separados e comparar. Nesse mesmo foco criar oficinas só com meninas motivando a conhecer o mundo da computação tipo Code Girl Scratch, motivando a conhecer melhor a área da tecnologia.

Ainda é possível, desenvolver trabalhos mais longos durante três bimestres de acompanhamento de mais turmas de faixas etárias diferentes. Focar em outros níveis educacionais também pode ser um trabalho extremamente válido e interessante, ou seja, elaborar um projeto extensionista, buscando o envolvimento o quanto antes dos estudantes do ensino fundamental ou outro nível básico como pré-escola.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P.N. **Educação lúdica: prazer de estudar técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola. 2003.
- AURELIANO, Viviane 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, 2012, Curitiba. XX Workshop sobre Educação em Computação, 2012.
- BELL, Judith – **Como realizar um projecto de investigação**. 1ª ed. Lisboa: Gradiva, 1997. ISBN 972-662-524-6.
- BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 6ª edição, São Paulo: IME-USP, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCN**. – Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BATISTA, S. C. Freitas. **Scratch e matemática: desenvolvimento de um objeto de aprendizagem**, Fluminense. 1º encontro de Educação. 2013
- CALDER, N. **Using Scratch: an integrated problem-solving approach to mathematical thinking**. AustralianPrimaryMathematicsClassroom (APMC), v. 15, n. 4, p. 9-14, 2010. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ906680.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- CORREIA, Isabel Maria Tomázio. (2012) **‘Scratch(ando)’ de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar**. “Cadernos de Educação de Infância”, n.º 96 Mai/Ago.
- DRUZIAN, Maria Eliana Barreto. **Jogos como recurso didático no ensino aprendizagem defrações**. Dissertação (Mestrado profissionalizante no ensino de Física e de Matemática). Defesa em 30/09/2007. Santa Maria, RS: Centro Universitário Franciscano.
- EDUScratch. **Site do Scratch para Educadores**. Disponível em: <<http://eduscratch.dgipc.minedu.pt>>. Acesso em 21 de Dez de 2014.
- FINCHER, S.; COOPER, S.; KÖLLING, M.; MALONEY, J. **Comparing alice, greenfoot & scratch**. **Proceedings do 41st SIGCSE’10**, (2010) Milwaukee, Wisconsin, USA. p. 192-193.
- GRANDO, R. C. A, **O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino Aprendizagem da Matemática**. Campinas, SP, 1995. 175p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, UNICAMP.
- GRANDO, R. C.A, **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula**. Campinas SP, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.
- LAZZARINI, Sergio Giovanetti. **Estudos de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método**. In FARINA, Elizabeth (coord.). Estudos de caso em agribusiness. São

Paulo: Pioneira. 1997

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

MARTINS, Amilton Rodrigo. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental**. Passos fundos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 113 f, 2012.

MARTINS, Maria Eugénia Graça. **Análise de Dados: Introdução às técnicas de Amostragem, Introdução à Estimação, Introdução aos testes métodos não paramétricos.**, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2009. Disponível <<http://arquivoescolar.org/bitstream/arquivo-e/98/1/An%C3%A1lise%20de%20dados.pdf>>

MARQUES, Maria T. P. M. **Recuperar o engenho a partir da necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem**. Universidade de Lisboa, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/847>>. Acesso em: 21 de abril de 2014.

MORAN, Benakouche. **Era da Informação: Economia, sociedade e cultura**. Petrópolis: RJ: Vozes, 1997.

MOURA, Manoel O. de. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 11ª Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

MUNIZ, Cristiano A. **Análise de Requisitos didáticos para aprendizagem matemática no jogo**. Artigo a ser publicado. Brasília. 2008. ( MUNIZ, 2008 )

OLIVEIRA, Celina Couto de. **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo**. – Campinas, SP: Editora Ática, 1999.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. 3. ed. São Paulo: Editora Brasiliense S.A, 1980.

PEREIRA, P. S.; et. Al. **Análise do Scratch como ferramenta de Auxílio ao Ensino de Programação de Computadores**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza – CE. 2012. Disponível em <[www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf](http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf)>. Acesso em 10 de nov de 2014.

PIAGET, Jean. **Equilíbrio das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.



PINTO, Antônio S. **Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.ºCiclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas**. 2010. Dissertação de mestrado em Estudos da Criança (área de especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação). Instituto de Educação. Universidade do Minho. Braga. 2010.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação Matemática**. In Bolema, 2006, (25): 2, hi105, 132. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20\(Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Ponte%20(Estudo%20caso).pdf)>. Acesso em 15 de junho de 2014.

RANGEL, Ana Cristina Souza. **Educação Matemática e a Construção do Número pela Criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos**. Porto Alegre: ArtesMédicas, 1992.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; Millner, A.; Rosenbaum, E.; Silver, J.; Silverman, B.; Kafai, Y. **Scratch: programming for all. Communications of the ACM**, 2009.

RESNICK, M. **Aprender a programar, programar para aprender**. 2013. Disponível em: <<http://www.eduteka.org/codetolearn.php>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROSA, Maurício. **Role playing game eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática**. Rio Claro: UNESP, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

ROSA, Maurício. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game: relações com ensino e aprendizagem matemática em um curso à distância**. Rio Claro: UNESP, 2008. Tese (Mestrado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

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

SCRATCH. **Imagine, program, share**. Disponível em: <<http://scratch.mit.edu>>. Acesso em: 9ago. 2014.

SILVA, Mônica Soltauda. **Clube de matemática: jogos educativos**. 2.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2005.

SILVA, T. Medeiros. **Teste t-student, Teste igualdade de variâncias**. Belém. Universidade Federal do Pará. 2014. Disponível em <[http://www.ufpa.br/heliton/arquivos/aplicada/seminarios/M1\\_01\\_Testes\\_t\\_Tais.pdf](http://www.ufpa.br/heliton/arquivos/aplicada/seminarios/M1_01_Testes_t_Tais.pdf)>. Acesso em : 16 jan. 2015.

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E.T.G. **Um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico**. Química Nova na Escola, n. 18, p. 13-17, 2003.

VALENTE, Jorge A. **Análise dos Diferentes Tipos de Software Usados na Educação. Computadores na Sociedade do Conhecimento.** NIED – São Paulo: UNICAMP, 1999. pp. 89-110.

VECCHIA, R. D.. **Construção de Jogos Eletrônicos em um Ambiente de Aprendizagem Baseado em Modelagem Matemática.** 2006. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, (p. 12). Rio Claro.

TEIXEIRA, G. **Scratch: a linguagem de programação para todos que auxilia o ensino e inserer nerds no mundo de criação de games.** 2011. Disponível em: <<http://www.plantaonerd.com/blog/2011/05/02/scratch-a-linguagem-de-programacao-para-todos-que-auxilia-oensino-e-insere-nerds-no-mundo-de-criacao-de-games/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

**APÊNDICE A – Questionário aplicado no estudo de caso.**

1. Qual e sua idade?

\_\_\_\_\_

2. Qual e sua serie e turma?

\_\_\_\_\_

3. Você tem acesso a computador?

SIM                       NÃO

4. Onde costuma acessar o computador?

Casa       Escola       Lan House

5. Você JOGA no computador em seus horários livres?

SIM                       NÃO

6. Você utiliza os recursos do computador para pesquisar ou estudar?

SIM                       NÃO

7. Você utiliza a matemática em suas atividades do dia a dia?

SIM                       NÃO

8. Enumere as disciplinas e seu nível?

**(1)-MUITO FÁCIL(2)- FÁCIL (3)- DIFÍCIL (4)- MUITO DIFÍCIL**

Português  
 Matemática  
 Ciências  
 Historia

9. Análise a disciplina segundo seu interesse?

(1) - NÃO GOSTA(2) - GOSTA

Português  
 Matemática  
 Ciências  
 Historia

10. Conteúdo de matemática. Enumere segundo sua dificuldade:

**(1)- MUITO FÁCIL(2)- FÁCIL (3)- DIFÍCIL (4)- MUITO DIFÍCIL**

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Multiplicação         | <input type="checkbox"/> Potenciação |
| <input type="checkbox"/> Geometria             | <input type="checkbox"/> Fração      |
| <input type="checkbox"/> Problemas Matemáticos | <input type="checkbox"/> Adição      |
| <input type="checkbox"/> Subtração             | <input type="checkbox"/> Divisão     |

11. Você acha importante utilizar o laboratório de informática nas aulas de matemática?

- SIM                       NÃO