FACNORTE – FACULDADE DO NORTE DO PARANÁ
IBEA – INSTITUTO BIOEDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO
E MULTIDISCIPLINARIDADE

RONALDO VIEIRA CABRAL

O ENSINO DE MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA: USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

SARANDI – PR
2015

RONALDO VIEIRA CABRAL

O ENSINO DE MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA: USO DO *SCRATCH* COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Pós-Graduação e Pesquisas da FACNORTE - Faculdade do Norte do Paraná, no curso de Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade, como requisito institucional para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Fernandes de Alencar

SARANDI – PR
2015

F ICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – FACNORTE

CABRAL, Ronaldo Vieira

C112e

O ensino de matemática e a informática: uso do *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria. / Ronaldo Vieira Cabral. – Sarandi.-PR: FACNORTE, 2015.

116 p. ilust. color.

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade na Área de Educação.
Orientação: Prof. Dr. Anderson Fernandes de Alencar.

1.Informática. 2.Geometria. 3.Matemática. I. Cabral, Ronaldo Vieira II. O ensino de Matemática e a informática: uso do *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria.

CDD 371.39445

Bibliotecária Deise Aparecida de Oliveira CRB 9/929 – FACNORTE- Sarandi-PR

RONALDO VIEIRA CABRAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Pós-Graduação e Pesquisas da FACNORTE - Faculdade do Norte do Paraná, no curso de Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade, como requisito institucional para obtenção do título de Mestre.

O ENSINO DE MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA: USO DO *SCRATCH* COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Aprovada em: 24 /04 /2015.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Anderson Fernandes de Alencar
Faculdade do Norte do Paraná – FACNORTE
Orientador

_____

Profº. Drº Luís Havelange Soares
Instituto Federal de Educação da Paraíba – IFPB
Examinador Externo

_____

Profª. Ms Aurília Coutinho Beserra de Andrade
Faculdade do Norte do Paraná – FACNORTE (colaboradora)
Examinador Interno

DEDICATÓRIA

A minha Amável esposa,
Eva Vilma Laurentino,
Pelo incentivo e compreensão
de todas as horas.

Aos meus pais,
Iracema Vieira e Cabral e
Antônio Sabino Cabral
por sempre incentivar nos estudos.

AGRADECIMENTOS

A Deus,
que permitiu a realização deste trabalho, por todas as coisas que tem oferecido em minha vida e por sempre está presente nos de minha vida.

Aos meus amados pais,
Iracema Vieira Cabral e Antônio Sabino Cabral,
fonte de amor e carinho, exemplos de coragem e determinação, que tanto se dedicaram a minha educação e sempre apoiaram meus ideais, lutando comigo para torná-los realidade, meu muito obrigado.

A minha amada esposa, Eva Vilma Laurentino,
que sempre está comigo nos momentos agradáveis e difíceis da vida, incentivando-me nos estudos e a buscar vencer novas batalhas.

Ao meu irmão Antônio Vieira Cabral, sempre presente em minha vida.

Aos meus familiares em geral, em especial minha avó Lia Maciel por estar sempre passando aquele carinho, incentivo e força durante toda vida.

Ao meu orientador,
Dr. Anderson Fernandes de Alencar
Por ter, acreditado na proposta de trabalho, incentivando-me, propondo ideias, sugerindo pesquisas e contribuindo com minha formação. Pela paciência e dedicação na orientação. Meu muitíssimo obrigado. Espero que Deus lhe retorne multiplicando tudo que fez por mim.

A todos os meus amigos que direta ou indiretamente me ajudaram na realização desse trabalho de conclusão de curso. Em especial a Alina Kadígina da Silva Barros que contribuiu durante todo o mestrado.

A todos os professores do IBEA que contribuíram decisivamente para a minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

Ao Instituto BioEducação - IBEA
Nas pessoas de Hélder Albuquerque e José Da Silva Barbosa
pela oportunidade de prosseguir nos estudos.

A Secretaria de Educação de Barra de São Miguel - PB, nas pessoas de
João Paulo França e Miguel Arcanjo dos Santos por acreditar na proposta do mestrado, incentivar à participação e ter dado suporte ao longo do curso.

Aos professores, funcionários e alunos da Escola Manuel Estevam de Miranda, meu muito obrigado pela grande contribuição que deram não só à construção do trabalho com suas participações, mas ao crescimento da minha formação, enquanto professor e cidadão. Agradeço de coração ao diretor, Antônio Neto Pires, pela colaboração nas atividades realizadas.

Agradeço a todos que colaboraram com essa pesquisa,
Obrigado a todos!

O que me parece fundamental para nós, hoje,

mecânicos ou físicos, pedagogos ou padeiros,

marceneiros ou biólogos é a assunção

de uma posição crítica,

vigilante, indagadora, em face da tecnologia.

Nem, de um lado, demonologizá-la,

nem de outro, divinizá-la.

(Paulo Freire, Pedagogia da Esperança, p. 133)

CABRAL, Ronaldo Vieira. O ensino de matemática e a informática: uso do scratch como ferramenta para o ensino e aprendizagem da geometria. Faculdade do Norte do Paraná (FACNORTE). Sarandi, 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade)

RESUMO

A representação da Matemática presente cotidianamente em nossas vidas, na escola costuma ser considerada de difícil entendimento por parte dos educandos(as) devido à abstração que lhe é própria, além da desvinculação do contexto social destes sujeitos, tornando tais conteúdos sem sentido. A geometria, por sua vez, pode contribuir positivamente com a superação desta situação, pois viabiliza maior concretude do seu objeto. Diante desse contexto, propusemos a buscar alternativas para melhorar o ensino de geometria nas escolas, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas aos alunos. Nessa direção, a pesquisa buscou investigar experiências do uso da informática no ensino de geometria e desenvolver uma atividade de intervenção com educandos no ensino fundamental, para verificação acerca de suas potencialidades. Inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico para aprofundar o conhecimento acerca dos temas em questão, depois partimos para a intervenção pedagógica, ocorrida no laboratório de informática. Os sujeitos participantes foram 18 educandos(as) do turno da noite, da Escola Municipal Manuel Estevam de Miranda, situada no município de Barra de São Miguel – PB. Na intervenção, foram ministradas cinco aulas de intervenção tendo o programa Scratch como recurso informacional. Ao final da experiência de medição docente, os educandos construíram um jogo como fruto do trabalho. Como instrumento de coleta de dados foram realizadas entrevistas para avaliar sobre as concepções aferidas na experiência e como os alunos aprenderam (ou não) os conteúdos da geometria. Os resultados da pesquisa revelaram que a informática pode proporcionar novas descobertas aos alunos, pois são dinâmicas e também atrativas, configurando-se como um grande potencializador do conhecimento. Também encontramos na informática uma alternativa para subsidiar o ensino da geometria por proporcionar aos alunos o desenvolvimento da criatividade e a vontade de aprender na prática, pois no decorrer das atividades propostas com o uso do software livre Scratch, observamos que os alunos se interessaram pelas atividades propostas pelo professor e também colaboraram com os colegas inclusive, ensinando-os conceitos geométricos naturalmente. Assim, constatamos nesse estudo que as tecnologias informacionais são importantes, pois estão presente na sociedade e desta forma necessitam ser interiorizadas pelos educadores nas escolas como um recurso pedagógico, que tem suas vantagens e desvantagens, no entanto o que determina o sucesso do uso de alguma tecnologia é forma com que o professor a insere no ensino pedagogicamente.

Palavras-chave: Informática. Geometria. Matemática.

CABRAL, Ronaldo Vieira. The teaching of mathematics and computer science: scratch use as a tool for teaching and learning geometry**.** Faculdade do Norte do Paraná (FACNORTE). Sarandi, 2015. Dissertation (Masters in Educational Sciences and Multidisciplinary).

ABSTRACT

The representation of mathematics present daily in our lives, at school often considered of difficult understand by the students (as) due to the abstraction of its own, as well as untying the social context of these subjects, making such senseless contents. The geometry, in turn, can contribute positively to overcoming this situation because enables greater concreteness of its object. In this context, we propose to seek alternatives to improve the teaching of geometry in schools, making classes more dynamic and attractive to students. In this sense, the research sought to investigate the use of computer experiments in geometry teaching and develop an intervention activity with students in elementary school, to check about their potential. Initially, we conducted a literature review to increase knowledge about the issues at stake, then we went to the pedagogical intervention that took place in the computer lab. The subjects were 18 students (as) the night shift, the town School Manuel Estevam Miranda, located in Barra de São Miguel - PB. In the intervention, they were given five intervention classes with the Scratch program as an informational resource. At the end of measuring teaching experience, the students built a game like fruit of labor. Interviews as data collection instrument were carried out to evaluate the measured conceptions about the experience and how students learned (or not) the geometry content. The survey results revealed that the computer can provide new insights to the students, they are also dynamic and attractive, shaping up as a great enabler of knowledge. We also found in computing an alternative to support the teaching of geometry for providing students with the development of creativity and the desire to learn by doing, for in the course of the proposed activities with the use of free software Scratch, we observed that the students were interested in the activities proposed by the teacher and also collaborated with colleagues including teaching the geometrical concepts naturally. Thus, this study found that information technologies are important as they are present in society and thus need to be internalized by educators in schools as a teaching resource, which has its advantages and disadvantages, but what determines the success of the use of some technology is way the teacher to enter the teaching pedagogically.

Keywords: Computer. Geometry. Mathematics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela inicial do *software Scratch*.....55
Figura 2: Laboratório da escola.....64
Figura 3: Instalação do *software Scratch* no Telecentro.....66
Figura 4: Apresentação dos comandos básicos do Scratch.....68
Figura 5: Labirintos construídos pelos educandos.....70
Figura 6: Conhecendo o nome dos polígonos regulares.....72
Figura 7: Aprendizagem da geometria no ambiente informacional.....77
Figura 8: Satisfação ao usar o *Scratch* 79
Figura 9: Motivação dos alunos ao usarem o *Scratch*.....80
Figura 10: Diferença entre polígonos regulares e irregulares.....80
Figura 11: Atividade sobre polígonos regulares e irregulares.....81
Figura 12: Considerações dos alunos acerca da aprendizagem da geometria usando a informática.....83
Figura 13: Educandas realizando a construção do labirinto com o S*cratch*.....116
Figura 14: Entrevista com educando para avaliar as aulas com o uso do Scratch.....116
Figura 15: Labirinto construído pelos educandos.....116

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....10

CAPÍTULO 1 - AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E A EDUCAÇÃO: COMPASSOS E DESCOMPASSOS.....14

1 Tecnologias da informação e comunicação: um breve percurso histórico.....14
2 A sociedade da informação e do conhecimento na contemporaneidade.....18
3 As tecnologias da informação e comunicação e a educação.....21

CAPÍTULO 2 - O ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES…30

1 O papel social da ciência e linguagem matemática.....30
2 Superando as práticas tradicionais de ensino.....34
3 Os jogos como alternativa metodológica.....39

CAPÍTULO 3 - A INFORMÁTICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA.....43

1 Informática e geometria: uma relação possível?.....43
2 *Softwares* para o ensino de geometria.....49
2.1 *Softwares* Gratuitos.....51
2.2 *Softwares* de Código aberto.....51
2.3 *Softwares* Livres.....52
3 O software livre *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem das noções de polígonos.....54

METODOLOGIA.....61

RESULTADOS E DISCUSSÕES.....64

1 Conhecendo o ambiente da pesquisa.....64
2 As aulas ministradas no laboratório de informática e a intervenção pedagógica.....67
1ª aula: *A apresentação do Scratch*.....67
2ª aula: *Construindo um labirinto com polígonos no Scratch*.....70
3ª aula: *aprendendo com o Scratch o nome dos Polígonos Regulares*.....72
4ª aula*: aprendendo com o Scratch a diferenciar os polígonos regulares e polígonos irregulares*.....74
5ª aula: *Aprendendo a tornar o Scratch um jogo online*.....74
3 Avaliando as aulas no laboratório de informática e o uso do programa *Scratch*.....75
4 Analisando o roteiro das entrevistas dos alunos.....77

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....84

REFERÊNCIAS.....86

APÊNDICES.....93

ANEXOS.....101

INTRODUÇÃO

A Matemática é considerada, por muitos educandos, como uma ciência de difícil compressão e abstrata, que, por esta razão, dificulta a aprendizagem (SANCHEZ, 2004). Esta percepção pode torná-la, para alguns, um impedimento no progresso de seus estudos, haja vista que a matemática é essencial ao desenvolvimento intelectual dos educandos.

No entanto, isto não significa dizer que aprender os conceitos matemáticos seja um processo penoso, pois boa parte dos estudantes alcançam os resultados esperados. Partindo de vivências pessoais, isso nos parece depender das relações e experiências que os educandos tiveram com a Matemática, contribuindo para uma aprendizagem efetiva ou gerando dificuldades para aprendizagem de seus conceitos.

Desse modo, o desafio é fomentar nos educandos a constante busca por uma aprendizagem que seja mais duradoura e faça sentido a vida, isto é, seja vivencial. Sabemos que não é uma tarefa simples, mas é fundamental para que ela realmente aconteça, especialmente com relação aos conteúdos da ciência matemática, que também são importantes para a vida em sociedade. Os educandos enfrentam problemas de aprendizagem quando os educadores usam apenas um tipo de sistema de ensino, na maioria das vezes classificado como tradicional (MIZUKAMI, 1986), que também tem suas vantagens.

No entanto, devemos oferecer condições de aprendizagem aos educandos a partir de novas experiências, dinâmicas e atrativas, que valorizem o conhecimento do educando, pois nem todos os educandos aprendem igual e nem tão pouco com os mesmos recursos. Desse modo, o educador contribuirá para que os educandos não fiquem em segundo plano no contexto escolar, como um sujeito figurante, recebendo os conteúdos passivamente. O educador deve apresentar-se no mundo como um sujeito transformador e não apenas observador, já que seu "papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre mas o de quem intervém" (FREIRE, 1986, p. 85) visto que não somos apenas objetos da história, mas sim sujeitos.

Assim, nesta concepção freiriana, ao ensinarmos aos educandos, estamos partilhando de suas experiências e contribuindo para que se tornem sujeitos que aprendem, que interpretam, que sejam críticos e reflexivos, e não apenas, puramente indivíduos passivos no mundo. Quando os educandos se tornam sujeitos autônomos são capazes de transcender as limitações pessoais e buscar novas aprendizagens significativas a sua vida.

Nesse sentido, o professor de Matemática é desafiado constantemente, a rever suas concepções pedagógicas a fim de melhorar sua prática de ensino percebendo as necessidades educacionais dos alunos que não são poucas e merecem ter a devida atenção pelo professor. Ele é chamado a repensar sua metodologia de ensino para contribuir com a mudança deste panorama de distanciamento dos educandos em relação ao ensino da matemática. Isso não é uma tarefa fácil, mas necessária em uma cultura que se modifica velozmente, não nos permitindo usar apenas um único recurso tecnológico, nem nos "desatualizarmos", visto que a sociedade está em permanente transformação, assim como os educandos nesse contexto.

Vale ressaltar que usar a informática é mais do que uma necessidade escolar, pois a mesma se faz presente em várias situações diárias como: em caixas eletrônicos, terminais de senhas, autoatendimentos diversos, máquinas de refrigerantes, operações com cartões de créditos e muitas outras aplicações. Então, por que não usá-la? Principalmente no ensino da matemática que geralmente é considerada a disciplina mais dispendiosa devido aos inúmeros cálculos e repetições matemáticas.

Aliado a esse contexto, sabemos que a maioria das escolas dispõe de um laboratório de informática, com acesso à internet e a diferentes *softwares* que, quando são utilizados adequadamente, são excelentes fontes de conhecimento atrativas e dinâmicas para os alunos. Porém, mesmo com o avanço tecnológico é comum encontramos muitos educandos com dificuldades de aprendizagem no tocante à Geometria. Assim, como resolver esse problema de aprendizagem?

Logo, torna-se evidente que o ensino da Matemática deve ser algo inerente a vida das pessoas, visto que a sua presença em nossa volta é constante, o que por sua vez, necessita de uma maior atenção por parte do educador, pois temos que mostrar aos educandos o real sentido desta ciência no âmbito global da sociedade.

Neste sentido, a importância da Matemática na vida já era sentida há muitos anos, desde o início da humanidade, quando o homem fazia marcações em cavernas, madeiras, contagem com pedras, etc. Mas, será que os alunos de hoje estão percebendo as potencialidades de se estudar matemática, bem como estão realmente aprendendo o conhecimento geométrico e não apenas os conteúdos abstratos dos livros. Dessa maneira, como a escola está tratando a matemática e o que se pode fazer para melhorar essa relação do conhecimento entre o conteúdo e aluno?

Diante deste contexto, e da inquietude pessoal em tentar melhorar o ensino da matemática, faz-se necessário proporcionar uma intervenção pedagógica para tentar resolver os obstáculos impostos ao aprendizado da Matemática, no contexto da geometria.

Para tanto, propomos como objetivo geral desta investigação, analisar as possíveis contribuições da informática no ensino e aprendizagem da matemática em uma escola municipal da cidade de Barra de São Miguel-PB. Como objetivos específicos, foram estabelecidos:

– Conhecer a literatura acerca do ensino de matemática e do uso da informática na educação.

– Investigar possibilidades do uso da informática para o ensino de Geometria.

– Desenvolver uma atividade de intervenção com educandos(as) do ensino fundamental acerca dos polígonos regulares e irregulares.

Esta dissertação está organizada em três capítulos. Após esta introdução, apresentamos nossos pressupostos teóricos, seguida pela análise e discussão dos dados e pela conclusão. No Capítulo 1, intitulado "As tecnologias da informação e a educação: compassos e descompassos", iniciamos por um breve percurso histórico sobre as tecnologias da informação e comunicação, para posteriormente explicitar as relações entre as tecnologias e a educação, levantando problemas do seu uso, as dificuldades de utilização e a velocidade com que as tecnologias se propagam na sociedade da informação e do conhecimento na contemporaneidade.

No Capítulo 2, intitulado "O Ensino de Matemática: Desafios e possibilidades", retratamos o papel social da ciência e linguagem matemática no desenvolvimento cultural e científico da sociedade e também apontamos a necessidade de superar as práticas tradicionais de ensino. Nesse contexto recorre-se aos jogos para investigar o seu potencial metodológico.

No Capítulo 3, denominado "A informática e o ensino da Matemática", apresentamos a informática e suas potencialidades para o ensino de geometria, apontando os *softwares* livres[1] como sendo uma possibilidade para auxiliar o ensino de geometria, e o uso do *software* livre *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem das noções de polígonos.

Nos Resultados e Discussões avaliamos a intervenção pedagógica com o uso do *software Scratch*, em que apresentamos o local onde se realizou a intervenção, de que maneira os sujeitos envolvidos na pesquisa reagiram, os dados obtidos, bem como a análise e a avaliação do estudo.

---

1 "Um programa é software livre se os usuários possuem as quatro liberdades essenciais: A liberdade de executar o programa como você desejar, para qualquer propósito (liberdade 0); A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade 1). Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito; A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo (liberdade 2); A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros (liberdade 3). Desta forma, você pode dar a toda comunidade a chance de beneficiar de suas mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito". Disponível em: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>. Acesso em: 01 mar. 2015.

Ao final, apresentamos as considerações finais, na qual realizamos reflexões sobre a pesquisa e a intervenção realizada, indicando as contribuições da utilização do *software* livre *Scratch* na intervenção pedagógica realizada.

CAPÍTULO 1

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E A EDUCAÇÃO: COMPASSOS E DESCOMPASSOS

1 Tecnologias da informação e comunicação: um breve percurso histórico

As tecnologias que temos hoje foram construídas em um longo processo de transformação do conhecimento, na área da informática, e nos proporcionam acesso a diversos instrumentos que vêm sendo utilizados no espaço da sala de aula para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem.

Desde o início das comunicações orais, segundo Kenski (2007) a fala ocupava papel significativo, a comunicação dos povos era através da linguagem oral que juntou os signos comuns de um determinado grupo social, que determinava até onde iam às fronteiras de sua cultura. Essa fronteira era estabelecida onde a linguagem oral necessitava de presença física e comunicação corporal para facilitar a interlocução e entendimento entre o grupo. Nos dias atuais, a comunicação oral ainda desempenha papel fundamental, pois muitos meios tecnológicos utilizam dessa linguagem para mobilizarem seus dependentes, a exemplo do rádio que retransmite seus interesses a determinadas camadas sociais.

Depois de muitos anos segundo Kenski (2007), na comunicação humana surge a linguagem escrita, quando o homem deixou de ser nômade e passou a ocupar um lugar fixo, ainda com a necessidade de coletar e computar a sua colheita fruto da agricultura. Em um processo mais longo e complexo, o desenvolvimento da escrita primitiva apareceu, inicialmente em paredes de cavernas, ossos, e peles de animais. O povo egípcio também criou os papiros que documentavam as suas posses e bens materiais além de fatos importantes, sendo estas tecnologias consideradas o primeiro tipo de papel.

Para Kenski (2007), com o domínio da escrita o homem tem mais uma forma de comunicação que é atemporal e através do registro de informações o auxiliou na expansão de suas fronteiras geográficas aumentando o seu poder de domínio sobre outros povos. Com isto, aconteceu um maior crescimento e expansão desta comunicação, na qual as pessoas podiam guardar suas ideias em papel e expandir seu cérebro. Aliado a isto, muitos escritores e jornais usavam essa a escrita como nova tecnologia para informar e comunicar interesses e

impressões o que ocasionou outra situação de marginalização do conhecimento, os chamados analfabetos ou iletrados, pois nesse processo de evolução, quem não soubesse o código escrito ficaria socialmente excluído.

Com o desenvolvimento das forças produtivas e a necessidade por mais conhecimentos nessa conjuntura histórica capitalista Silva Filho (1996) propõe que:

> para se integrar ao contexto da época atual exercer eficazmente um papel na atividade econômica, o indivíduo tem que, no mínimo, saber ler, interpretar a realidade, expressar-se adequadamente, lidar com conceitos científicos e matemáticas abstratas, trabalhar em grupo na resolução de problemas relativamente complexos, entender e usufruir das potencialidades tecnológicas do mundo que nos cerca. E, principalmente, precisar aprender a aprender, condição indispensável para poder acompanhar as mudanças e avanços cada vez mais rápidos que caracterizam os ritmos das sociedades modernas (SILVA FILHO, 1996, p. 88).

Nesta concepção, as tecnologias são instrumentos de produção do conhecimento que proporcionam mais bens a sociedade capitalista e o aprendizado concentra-se em aprender o necessário para a manutenção do poder, ou seja, aprender fazendo as técnicas produtivas.

Castells (1999) aponta que essa mesma sociedade em rede

> é caracterizada pela globalização das atividades econômicas decisivas do ponto de vista estratégico: por sua forma de organização em redes; pela flexibilidade e instabilidade do emprego e a individualização da mão-de-obra. Por uma cultura de virtualidade real construída a partir de um sistema de mídia onipresente, interligado e altamente diversificado. E pela transformação das bases materiais da vida – o tempo e o espaço – mediante a criação de um espaço de fluxos e de um tempo intemporal como expressões das atividades e elites dominantes (CASTELLS, 1999, p. 17).

Nesta visão da sociedade em rede, a tecnologia apresenta-se como uma forma de instabilidade que proporciona mudanças nas relações sociais e provoca transformações nas relações de trabalho e produções de bens e serviços.

A globalização também “revelar-se-á como organismo gerador da renovação do laço social, que se caracterizará por uma nova relação com o saber promovida pela sinergia de competências, de imaginação e de inteligência colectiva” (SILVA, 1999, p. 3). Ao mesmo tempo, o autor aponta que a rede é um instrumento capaz de promover a alteração, reorganização e construção da subjetividade.

Com os avanços tecnológicos e o uso internet a forma de comunicar alterou-se, inclusive na forma de se escrever, pois com o uso do hipertexto, ao contrário de um texto escrito em papel, esse está diariamente sendo editado pelos leitores, pois “com um ou dois cliques, obedecendo por assim dizer ao dedo e o olho, ele mostra ao leitor uma de suas faces,

depois outra, um certo detalhe ampliado, uma estrutura complexa esquematizada" (LÉVY, 1993, p. 41).

Essa linguagem tecnológica se configura por apresentar elementos que podem conter várias mídias, como as hipermídias e hipertextos que podem ser combinados com textos e múltiplos recursos, de modo que os conteúdos fiquem em forma de teia, na qual o leitor possa ir e voltar com um clique, sem a necessidade de uma ordem cronológica como nos livros.

Uma das principais vantagens dessa era global é a velocidade da comunicação que acontece em tempo real e tem a interatividade como a palavra-chave dessa era, atendendo não somente o mercado tecnológico mundial, mas também o espaço educacional.

A escola está imersa em tecnologias e mais ainda, nossos alunos estão vivendo em uma fase de intensa interatividade, na qual a TV, o computador e demais aparelhos se conectam entre si, proporcionando aos usuários mais facilidade e comodidade pessoal. Essa mudança e recepção do novo nos exige refletir como a escola está usando essas tecnologias na educação, pois quanto mais aprendemos nessa era tecnológica mais se faz necessário estudar.

Segundo Kenski (2007) as tecnologias sugiram com a humanidade e a sua evolução da necessidade de dominação e sobrevivência do homem. Com o desenvolvimento e domínio de técnicas mais modernas se iniciou uma corrida por mais tecnologias, o que nos dias atuais significa quanto mais tecnologia, maior será o poder de uma nação.

Por isso, é necessário que o homem também evolua pois, a tecnologia desenvolvida e empregada em cada época, confundindo-se com o desenvolvimento tecnológico (KENSKI, 2007), o que por sua vez, reitera da necessidade da evolução e dominação do homem na busca por sobrevivência e poder que permita dominar a natureza e os menos desenvolvidos na evolução tecnológica.

As tecnologias geralmente se caracterizam pela capacidade de evolução e readaptação, pois, o homem sempre toma um conhecimento preexistente para investigá-lo e tentar descobrir algo novo ou ressignificar o que já foi dito. Assim, acontece com o avanço tecnológico, pois o conceito de novas tecnologias pode ser variável, entendendo que o termo "novo" rapidamente perde seu efeito devido à grande evolução das próprias tecnologias. Mas, Kenski (2007) aponta que nesse contexto a tecnologia é imaterial e o seu principal campo de atuação é o virtual sendo reapresentado por um ambiente físico com equipamentos e máquinas.

Nos dias de hoje é comum ligarmos a tecnologia a equipamentos modernos, os quais pensamos em ser apenas máquinas, mas não podemos reduzir a isso, pois pode ser tudo que o cérebro humano seja capaz de "criar em todas as épocas, sua forma de uso, suas

aplicações"(KENSKI, 2007, p. 23).

Para Kenski (2007, p. 24) "ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamados de tecnologia".

Já para Grinspun (2001) tecnologias é

> […] como um conjunto de conhecimentos, informações e habilidades que provêm de uma inovação ou invenção científica, que se operacionaliza através de diferentes métodos e técnicas e que é utilizado na produção e consumo de bens e de serviços (GRINSPUN, 2001, p. 51).

Neste sentido, tanto Kenski (2007) como Grinspun (2001) veem as tecnologias com *status* de conjunto de conhecimentos que são utilizados para resolverem determinadas atividades humanas. Já para Castells (1999, p. 65) a tecnologia é "uma forma específica de organização social em que a geração, o processamento e a transmissão da informação tornam-se as fontes fundamentais de produtividade e de poder". Para este autor, essa sociedade informacional modifica o trabalho e a cultura de acordo com a sua capacidade tecnológica de produzir e processar símbolos (cultura da sociedade), bem como a produção de bens (forças de trabalho) e serviços entre as redes empresariais.

Mas, em Mattelart (2002), a expressão [sociedade da informação] é considerada uma construção política e ideológica, que se desenvolveu com a globalização Neoliberal abrindo suas portas para o mercado mundial em detrimento do poder econômico vigente.

Carvalho e Kanisk (2000) em seus estudos apontam que:

> […] o conceito de sociedade do conhecimento ou sociedade da informação[foi] formulado em 1962 por Fritz Machlup que, ao desenvolver estudos sobre a livre concorrência nos Estados Unidos, percebeu a emergência de um novo campo: o da produção do conhecimento. Neste campo, o saber ocupa o papel central, acompanhado de uma nova classe de trabalhadores do conhecimento (CARVALHO; KANISK, 2000, p. 35).

Contudo, atualmente, a Sociedade da Informação, bem como das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não se restringem a "[...] apenas a internet, mas ao conjunto de tecnologias microeletrônicas, informáticas e de telecomunicações que permitem a aquisição, produção, armazenamento, processamento e transmissão de dados [e informações] na forma de imagem, vídeo, texto ou áudio" (MARTÍNEZ, 2004, p. 96).

Portanto, conforme Kenski (2007), vemos que as tecnologias são frutos de um longo processo histórico e que até hoje continuam em constante desenvolvimento.

2 A sociedade da informação e do conhecimento na contemporaneidade

Na sociedade da informação, o conhecimento é considerado como manifestação de poder, e desta forma, quem o detém é capaz de alterar as relações sociais estabelecidas na sociedade, visto que, ao produzir um conhecimento estamos contribuído para uma mudança social. Neste sentido, com o avanço tecnológico as relações de poderes são alterados constantemente, pois a busca por tecnologias são marcantes na sociedade capitalista, e desta forma, quem investir em pesquisas no mundo globalizado tende a sair na frente, e descobrir as melhores oportunidades tecnológicas.

Entretanto, segundo Castells (1999), nem sempre dominar tecnologia era ter poder,

> Na sociedade industrial, as infirmações eram lentas, um fato, uma mensagem ou uma descoberta ocorrida em outros países, demorava dias, semanas ou até meses para se propagar a outros lugares. Na sociedade da Informação, as descobertas, mensagens, fotos são divulgadas instantaneamente na rede mundial de comunicação, proporcionando o rápido desenvolvimento do conhecimento e até respostas eficientes a problematização de saúde, politicas, etc. De vida, nessa nova sociedade, as informações não são lineares, quer dizer, elas seguem uma estrutura fixa, ao contrário são dinâmicas e podem carregar ao mesmo tempo, diversas mensagens e conhecimentos. As informações podem ser lidas, ou ouvidas e se for fatos, podem ser vistos até em tempo real, sem distorções (CASTELLS, 1999, p. 382).

Neste sentido, Castells (1999) aponta que com a mudança da sociedade industrial para a sociedade da informação as relações humanas e tecnológicas se alteram drasticamente, conforme a mudança na estrutura mundial. A rapidez na disseminação das informações na sociedade da informação proporcionou muitas mudanças sociais e também mudanças no poder, advindas da acessibilidade ao conhecimento.

Isso se dá pelo advento da comunicação em tempo real, no qual as “redes globais de intercâmbios instrumentais conectam e desconectam indivíduos, grupo, religiões e até países, de acordo sua pertinência na realização dos objetivos processados na rede, em um fluxo contínuo de decisões estratégicas” (CASTELLS, 1999, p. 23). Neste sentido, cada vez mais pessoas se conectam e desconectam de acordo com que acreditem ser importante para cada pessoa, ou seja, tiveram mais liberdade de escolha nessa sociedade da informação.

Na sociedade da informação tudo acontece muito rápido e cada dia surgem novas formas de aprender. Agora os livros não são mais tão atrativos para as pessoas que vivem na era digital, pois a interconexão é a opção mais procurada pelos jovens e cada vez mais os livros estão sendo arrebatados pelas hipermídias que mesclam várias tecnologias como atrativo. Por isto, estão ganhando muitos adeptos, inclusive as crianças que querem respostas

imediatas que nem sempre o adulto expressa, e as conduz à procura de soluções rápidas que são as tecnologias, principalmente a internet.

No entanto, vale ressaltar que muitos jovens ainda não se desenvolveram plenamente, e o seu pensamento crítico-reflexivo pode ser facilmente influenciado pela televisão e pelas demais tecnologias. Assim, é preciso refletir o que realmente se propõe quando as tecnologias são usadas no espaço escolar, pois o conhecimento não é mais linear, como também nem sempre quem vincula alguma informação nas mídias digitais está preocupado com o seu interlocutor.

Contudo, as TICs estão presentes na maioria das casas visto que estes jovens são nativos digitais[2] pois nasceram na época das tecnologias da Geração Z[3], onde a conexão com internet e o *boom* das tecnologias, estão cada vez mais alterando a vida das pessoas oferecendo interatividade, conexões em tempo real. Desta forma, as tecnologias atraem facilmente os jovens, principalmente, pela rede mundial de computadores que está presente na maioria dos lugares, além do uso que inúmeras pessoas fazem para vários propósitos, sejam estes educativos ou não, o fato que fazem uso diariamente, inclusive em depositáveis móveis como celulares, *smartphone*s e *tablets* entre outros. O que de um lado significa avanço, pois está mais acessível mas, é necessário refletir o papel da família nesta história.

Na era da informação tecnológica, muitos jovens geralmente autodidatas adentram no mundo tecnológico e aprendem inúmeros recursos da internet sendo capazes até de invadir sites oficiais. Neste sentido, existem inúmeros sites que oferecem recursos quase que intermináveis, nos quais as crianças navegam por horas ou dias dependendo da curiosidade ou até do vício.

Os pais também necessitam de uma maior atenção com seus filhos, visto que ao desenvolverem esses conhecimentos tecnológicos também estão rodeados pelos perigos do mundo digital. Assim, é necessária uma maior conscientização dos usuários e seus responsáveis, já que as crianças são facilmente influenciadas pelos conhecimentos tecnológicos. Ao mesmo tempo alguns pais encontram dificuldades para a realização dessa conscientização, pois viveram nas gerações tecnológicas X e Y e desta forma não acompanham o desenvolvimento pleno dos filhos com o crescente avanço tecnológico.

---

2 “Nativo digital é aquele que nasceu e cresceu com as tecnologias digitais presentes em sua vivência. Tecnologias como videogames, Internet, telefone celular, MP3, iPod, etc. Caracterizam-se principalmente por não necessitar do uso de papel nas tarefas com o computador.” Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Nativo_digital>. Acesso em: 01 mar. 2015.

3 “As gerações são divididas basicamente pela época de nascimento e acontecimentos que marcaram a sua formação. As pessoas da geração X nasceram entre os anos 60 e 70, da geração Y ao longo da década de 80 e início da década de 90 e, por fim, da geração Z ao longo dos anos 90 e anos 2000.” Disponível em: <http://goo.gl/e2quz9>. Acesso em: 01 mar. 2015.

Moran (2006) também salienta que as pessoas estão vivenciando e aceitando o modismo de algumas tecnologias e tornasse cada vez mais dependentes, mas nem sempre estão preparadas para lidar com as situações que essas mídias são capazes de produzir: "muitos dados, muita informação não significa necessariamente mais e melhor conhecimento" (MORAN, 2006, p. 22). Desse modo, podemos afirmar que o conhecimento será mais proveitoso quando integrado a uma visão ética pessoal, que o transforme em sabedoria, que possa ter um saber pensar para agir melhor, e desta forma fazer relações com o mundo.

No entanto, sabemos que hoje é impossível reverter esse quadro, pois as tecnologias já fazem parte da vida, então qual será a saída? O próprio Moran (2006) traz a solução:

> Um dos grandes desafios para o educador[família] é ajudar a tomar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a tomá-las parte do nosso referencial (MORAN, 2006, p. 23).

Conforme sugere o autor, a família é o principal segmento que deve estar preparado, bem informado e conhecendo a fundo a realidade de seus filhos, para melhor tirarem proveitos das tecnologias que rodeiam o ambiente, a fim de torná-las mais significativas. O diálogo e o conhecimento são as melhores alternativas que uma sociedade da informação tem para fazer as melhores escolhas possíveis inclusive com a tecnologia.

Assim, para que as TICs cumpram o seu papel transformador da sociedade e realmente façam sentido na vida das pessoas, elas "precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente" (KENSKI, 2007, p. 46). Assim, colocações reforçam que a família desempenha papel fundamental, pois tem o poder de esclarecer e dialogar com seus membros e esclarecer das possibilidades e riscos das TICs.

3 As tecnologias da informação e comunicação e a educação

Atualmente, as tecnologias fazem parte da vida das pessoas e são usadas também na educação. No ensino, por sua vez, são usadas diversas tecnologias. Para Tardif (2002) a Pedagogia também é uma tecnologia do ensino visto que "o trabalho docente, a natureza e a função dessa tecnologia são inseparáveis das outras dimensões da atividade profissional dos professores" (TARDIF, 2002, p. 112).

A educação ainda fica restrita à espera de tecnologias específicas para serem usadas nos ambientes escolares. Mas Kenski (2007, p. 43) aponta que "não basta adquirir a máquina,

é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seu usuário".

Neste sentido, Alencar (2007), considera que devemos buscar uma práxis tecnológica, referindo-se como sendo um ato intencional e político da tecnologia.

> os usos das diversas tecnologias estão sempre permeados pela ideologia; não se pode negligenciar isto. Como aparato ideológico, deve ser desconstruído e revisado nas suas entranhas. E preciso identificar o que fundamenta práticas e usos tecnológicos, para combatê-las ou mesmo reverter seu uso para as causas a que se defende. E isso e valioso porque até a construção de softwares, páginas da web ou aplicativos são baseados em uma certa concepção de mundo, de homem, ou de ensino e de aprendizagem (ALENCAR, 2007, p. 37).

Assim, aferimos em Alencar (2007), que as tecnologias sempre trazem consigo uma concepção ideológica e também política e, desta forma, quando usamos uma tecnologia percebemos que o seu potencial ou não depende de quem a utiliza nas diferentes situações da vida.

Alencar (2007), tece uma crítica quanto ao uso indiscriminado das tecnologias, visto que:

> usar a tecnologias e não ser usados ou manipulados docilmente como objetos por ela – não que a tecnologia tenha vida por si própria, mas ela pode ser usada para manipular e estar a serviço de uma concepção de mundo que não é emancipadora -; daí não podemos ser objetos de comunicados ou consumidores ávidos de pacotes tecnológicos (ALENCAR, 2007, p. 39).

Alencar (2007) nos traz a preocupação do uso consciente das tecnologias e que essas sejam usadas para transformar a sociedade de modo a torná-la emancipada e não sermos, apenas usados por ela.

Assim, temos que aprender a fazer adaptações e construir novas tecnologias a partir dos já existentes, só usar uma única tecnologia no espaço escolar não é suficiente. Para que isso realmente ocorra temos que "utilizar os mais diferentes meios para aprender a se relacionar com a inovação e ir além, começar a criar formas de uso e, daí, gerar outras utilizações" (KENSKI, 2007, p. 44).

Desta forma, devemos ter uma atenção em especial tanto para a inovação tecnológica como para a pessoal atentando as necessidades da educação e não apenas das possibilidades advindas das tecnologias. Mais ainda, do potencial de criação humano de modificar a realidade e ter a capacidade de tornar e favorecer proveitosas as tecnologias de modo a serem adequadas inclusive na educação.

Vemos em Kenski (2007) que as tecnologias são capazes de modificar completamente

o ambiente e desta forma, temos que ser capazes de escolher as tecnologias certas para cada situação, pois o que realmente importa é sempre o poder de decisão do professor, visto que o planejamento já é uma tecnologia e quando bem organizado é capaz de propor um caminho metodológico ainda mais proveito das inúmeras tecnologias no ensino.

Sendo assim, as tecnologias da informação e comunicação são essenciais na educação e seu potencial pedagógico no ensino já são constatados em pesquisas. Ao usar um vídeo, *sites*, *softwares* e demais tecnologias, caminha-se para um dinamismo das aulas, inclusive as aulas tradicionais, nas quais o professor é centro da atenção, e muda sua função para o de mediador do conhecimento, reconhecendo a importância dele e do aluno para que as TICs atinjam os objetivos propostos na aula.

Para Kenski (2007) as tecnologias devem respeitar as especifidades locais, para tornar seu uso realmente ativo e façam "diferença" no ensino. Visto que, são capazes de modificar completamente qualquer ambiente. Mas, depende da escolha das tecnologias certas para cada situação, pois o que realmente importa é sempre o poder de decisão do professor.

Kenski (2007, p. 51) reafirma que "é preciso que haja uma nova escola, que possa aceitar o desafio da mudança e atender as necessidades de formação e treinamento em novas bases[tecnológica]", o que não é uma tarefa fácil, pois essa ruptura e readaptação da escola ainda está em transição. Sabemos que é um caminho necessário sem volta, no encontro como o saber tecnológico e cabe sempre ao professor o bom olhar em cada decisão para melhorar a educação.

Logo, a "nova escola" sugerida pelo autor, não é aquela meramente tecnológica, na qual o professor passa um filme, leva os alunos ao laboratório de informática ou lê um livro digital, mas, será aquela preocupada e organizada pedagogicamente com o bem-estar do aluno, quanto ao seu ensino e o bom planejamento dos objetivos a serem alcançados pelo professor.

No entanto, as tecnologias como em tudo na vida também apresentam desafios e necessitam de uma atenção especial tanto por parte de quem as constrói como por nós usuários. Logo, ao usarmos qualquer tecnologia é necessário conhecê-la, para a sua melhor utilização principalmente no ensino ou na vida cotidiana.

Neste sentido, apresentamos algumas dificuldades a serem superadas quanto ao uso das tecnologias no campo escolar, que são reforçados por Kenski (2007):

- O uso de TV e vídeo sem o planejamento, apenas para ter um descanso, por parte do professor ou fazer um agrado aos educandos;

- Uso da internet e do computador, apenas como um banco de dados, sem orientações;

- Apresentação de slides por tempo muito demorado, o que torna a aula muito cansativa;

- Não adequação da tecnologia com o conteúdo e a realidade, deve-se conhecer as tecnologias e fazer o uso consciente para cada assunto a devida tecnologia;

- Problemas técnicos e operacionais, os equipamentos também quebram e apresentam problemas próprios do uso;

- Perda de habilidades manuais por excesso do uso do computador pelas crianças;

- Falta de verba nas escolas para manutenção, atualização e treinamento do pessoal da escola;

- Falta de filtros para acesso a alguns sites da internet, muitos estudantes usam mais tempo em sites pornográficos que mesmo fazendo pesquisas escolares;

- Excesso de superdimensionamento que dão a importância do uso do computador na escola, alguns lugares acreditam que a melhor opção e usam puramente essa tecnológica, visto que sabemos que uma tecnologia não exclui a outra;

- Dificuldades com a Educação a Distância tanto no que se refere ao uso das TICs quanto com a conexão de internet e demais equipamentos, além do grande tradicionalismo da educação presencial, mesmo sendo um ambiente com grandes possibilidades de interatividades em alguns casos prevalece a educação bancária.

Apesar de todos os avanços tecnológicos advindos das TICs a escola ainda enfrenta esses dilemas operacionais, o que exige do professor um bom planejamento em suas atividades a fim de amenizar os impactos e conflitos ideológicos das tecnologias na educação.

O ensino também passa por mudanças para acompanhar os avanços advindos da sociedade informacional. Nesse contexto, muitas empresas que vendem tecnologias veem na educação uma oportunidade de negócios, e sugerem que quanto mais tecnologias, melhor a qualidade do ensino e aprendizado.

No entanto, Freire (1984) problematiza o papel da tecnologia na sociedade afirmando que:

> [...] para mim, a questão que se coloca é: a serviço de quem as máquinas e a tecnologia avançada estão? Quero saber a favor de quem, ou contra quem as máquinas estão sendo postas em uso[...] Para mim os computadores são um negócio extraordinário. O problema é saber a serviço de quem eles entram na escola (FREIRE, 1984, p. 1).

Alencar (2007) reforçar as ideias de Freire (1984), salientando que

> A tecnologia não é boa nem má em si própria. Ela adquire adjetivações à medida que serve a grupos sociais que possuem os mais diversos interesses[…] Nesta perspectiva, a tecnologia muitas vezes têm servido à geração de culturas e "pessoas massificadas". Dispostas ao consumismo imposto pelo mercado na ótica capitalista, e à criação de uma sociedade ou ciência mitificada, isto é, "endeusada", inacessível, inatingível, imutável. É preciso desmitificá-la, colocá-la no seu devido lugar (ALENCAR, 2007, p. 40).

As considerações de Freire (1984) e Alencar (2007), remetem ao uso das tecnologias como sendo uma concepção ideológica que depende dos interesses dos grupos ou das necessidades dos mesmos. Porém, admite-se a potencialidade que lhe é inerente, e desta forma devem ser utilizadas por todos, não ficando restrita a apenas um grupo social.

Nesta direção, ensinar e aprender ganha contorno considerável pois depende de muitos fatores que requerem mais que tecnologias. Moran (2006, p. 12) sugere que esse binômio seja "os desafios maiores que enfrentamos em todas as épocas e particularmente agora em que estamos pressionados pela transição do modelo de gestão industrial para o da informação e do conhecimento". Ainda, vale ressaltar, de acordo com este autor, que se as tecnologias resolvessem tudo não teríamos mais problemas; contudo o grande desafio hoje é tornar qualificar a aprendizagem, alcançá-la, visto que para as instituições do Estado apenas interessam números e índices, a exemplo da Prova Brasil e demais provões de avaliações dos governos que não resolvem os problemas, só quantificam.

Sabemos que tanto a escola como a sociedade ensinam e que o aprendizado não é responsabilidade da sociedade e sim da instituição escolar que tem a obrigação de fazer com que o aluno aprenda, mas o ensino depende de inúmeros fatores que estão além destas variáveis. Uma educação de excelência requer um alto investimento, isto é, "ensino de qualidade é muito caro, por isso pode ser pago por poucos ou tem que ser amplamente subsidiado e patrocinado" (MORAN, 2006, p. 14).

Para tanto, faz-se necessário maior investimento na educação e não apenas ficarmos estagnados na teoria, além do mais, uma educação de qualidade deve passar por mudanças ideológicas e comportamentais de todos os que atuam direta ou indiretamente na educação.

Sabemos que mudar não é uma tarefa fácil e toda mudança exige sacrifícios. É por estas circunstâncias, que a educação sofre tanto, já que os envolvidos nem sempre estão dispostos a tentar melhorar ou ao menos fazer uma experiência. Algumas pessoas preferem ficar na sua zona de conforto fazendo apenas o mínimo e aquele básico ou a sua simples obrigação a que foi competido. Destacam-se em Moran (2006) algumas dificuldades para modificarmos a educação que merecem ser elencadas:

- Dificuldade de gerenciamento pessoal e emocional, que dificulta o aprendizado do

aluno;

- Contradições entre a teoria e a prática, muitos governos falam muito, mas não cumprem com suas obrigações e respeito às leis;

- Autoritarismo que dificulta as relações humanas e o distanciamento da autonomia social do cidadão;

Moran (2006) ainda aponta que a maior mudança deve acontecer no educador, pois,

> as mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque desse contato saímos enriquecidos (MORAN, 2006, p. 16).

Deste modo, o educador deve ser humilde e também reconhecer quando ocorre um erro, mostrando que algumas verdades e teorias podem serem passageiras; as ciências sempre estão se modificando, assim como o ensino.

As mudanças na educação dependem, não só dos educadores, mas também dos pais quando participam ativamente da vida dos educandos e fazem da escola um local agradável, onde os educandos possam ser acolhidos e façam parte da comunidade de forma mais participativa, onde a escola promova o debate entre todos da comunidade escolar.

Contudo, a mudança também deve vir do aluno, que quando motivado e curioso demonstra-se estimulado, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem. Desta maneira, o diálogo constante entre o professor e alunos se dá de forma mais harmoniosa e agradável, o que torna o ensino e aprendizado mais favorável.

Hoje na maioria das escolas, são facilmente encontradas uma série de mídias, que podem serem usadas como ferramentas no ensino mas, algumas unidades escolares ainda são receosas quanto a seu uso na educação. As mídias como a televisão e vídeo são as mais comuns encontradas tanto nas escolas como nos domicílios. Os educandos chegam na escola com muitas informações trazidas principalmente da mídia televisiva, que há tempos monopolizam as informações, e as utilizam de acordo com seus interesses, mas a educação pode e deve mudar essa situação fazendo uso dessas mídias a favor do aprendizado escolar.

Moran (2006) sugere que devemos fazer um melhor uso tanto do vídeo como da televisão, e traz alguns exemplos como: “vídeo dramatização”, “vídeo produção”, “Analise Globalizante”, “Análise da Linguagem”, além de ser possível, realizar o debate como forma de jornal e júri simulados, entre outras situações que despertem os alunos para o interesse nos estudos e proporcionem uma melhor aprendizagem. Logo, essas situações podem ser

readaptadas e recriadas dependendo da necessidade dos educandos e educadores, e principalmente da capacidade do professor e seu projeto para aula.

Evidencia-se que a criatividade e a vontade de fazer uma aula inovadora e atrativa ao aluno dependem mais da vontade política do educador e dos objetivos a serem alcançados com as aulas dessa natureza.

Quanto ao computador e a internet o que podemos fazer para o uso adequado dessas tecnologias no ensino? As possibilidades são inúmeras pois a internet configura-se uma ferramenta cada vez mais dinâmica, mas também tem seus riscos que devem ser analisados, pensados e exigem um planejamento específico.

As aplicações da internet vão desde tutorais a inúmeros materiais que podem ser modificados ou construídos nas diversas áreas que podem ser incluídos na *web*. O professor ao entrar nesse novo mundo, deve orientar seus alunos onde fazer suas pesquisas e posteriormente, fazer com que o aluno caminhe de forma mais avançada na rede, de modo que seja o mais autônomo possível em sua busca pelo conhecimento.

Moran (2006) também sugere que o uso dessas tecnologias no ensino deve ser estimulado, mas o professor tem a função primordial que é ser o motivador e incentivador, e "dá os primeiros passos para sensibilizar o aluno para o valor do que vai ser feito, para a importância da participação do aluno nesse processo" (MORAN, 2006, p. 47). Ou seja, o professor é o colaborador neste processo de aprendizagem, tendo sobre sua responsabilidade a coordenação de todo o andamento, da gerência e organização do ritmo adequado e das convergências educacionais.

Não nos esquecemos de uma característica importante no processo educativo que é a flexibilidade, pois com as tecnologias o professor enfrenta também imprevistos e precisa estar atento as mudanças ocorridas na aula e traçar novas estratégicas para obter êxito neste mundo virtual. O professor agora assume o controle parcial, pois com a internet os alunos e professores podem criar *sites* colaborativos e expandirem suas fronteiras do conhecimento, partilhando de ideias coletivas nos ambientes *online* no *chat*, fórum, *wiki* e envio de mensagens. Inúmeras são as ferramentas disponíveis inclusive para uma educação mais virtual. A internet vem se colocando para o professor como sendo uma constante na sala de aula e por sua vez exige muito do educador que requer uma postura bastante presente quanto ao seu uso. As possibilidades são muitas inclusive, para pesquisas acadêmicas e qualificação profissional que são tão necessários em uma cultura que evolui constantemente. Um dos mais importantes atributos da internet para os alunos é a possibilidade de motivação pessoal devido a "novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação

aumenta se o professor cria um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos" (MORAN, 2006, p. 53).

Mas, ainda existem professores que consideram a tecnologia e principalmente a internet, como algo negativo e a veem como uma "enrolação da aula", criticando os que optam por usá-la em suas atividades escolares. Alguns professores atribuem o não uso da internet, às experiências malsucedidas, impaciências dos alunos ou até mesmo a falta de planejamento, que sabemos que é o principal problema ao usar qualquer tecnologia.

Não estamos muito longe de alocamos bons índices de professores conectados e utilizando as tecnologias no ensino, pois muitos já fazem pesquisas e também mesclam suas aulas com alguma tecnologia. Então, a tarefa agora é equilibrar as ações que sejam tanto na educação presencial como na virtual, de modo que o ensino possa ser melhorado e a educação torne-se de fato de qualidade.

Contudo, não existe uma tecnologia "mágica", todas têm algo a ser explorado. O que o educador deve realmente fazer é conectar o ensino a vida do aluno, ter uma relação de proximidade, confiança e credibilidade que torne o educando uma pessoa capaz de fazer escolhas e aprender com qualquer tecnologia que o professor venha propor em sala.

Aferimos ao ler Moran (2006) que a maior tecnologia deve ser as relações humanas entre os alunos e educadores que quando bem edificada tende a acontecer uma melhor interação entre as partes e com isto também o conhecimento e ensino serão mais favoráveis.

> Faremos com as tecnologias mais avançadas o mesmo que fazemos conosco, com os outros, com a vida. Se somos pessoas abertas, iremos utilizá-las para nos comunicarmos mais, para interagirmos melhor. Se somos pessoas fechadas, desconfiadas, utilizaremos as tecnologias de forma defensiva, superficial. Se somos pessoas autoritárias, utilizaremos as tecnologias para controlar, para aumentar o nosso poder. O poder de interação não está fundamentalmente nas tecnologias mas nas nossas mentes (MORAN, 2006, p. 63).

Assim, consideramos que o educador é o principal agente neste processo educativo e não somente as tecnologias, isto também se estende ao aprendizado dos alunos. Pois, "educadores entusiasmados atraem, contagiam, estimulam, tornam-se próximos da maior parte dos alunos. [...] Isso facilita normalmente o processo de ensino-aprendizagem" (MORAN, 2006, p. 62). Assim, é importante que sejamos capazes de despertar tais sentimentos que nem sempre estão disponíveis pelas tecnologias e assim, facilitar todo o processo de aprendizagem.

O professor em qualquer época exerce função importante e mais ainda em uma sociedade tecnológica, mas para que seu papel transformador seja alcançado, necessita de

uma mudança de postura ideológica que seja capaz de dialogar e conviver com as constantes mudanças proporcionadas pelas tecnologias.

A tecnologia por si só não vai resolver ou solucionar os problemas da educação do Brasil. Mas, certamente, "poderá colaborar, no entanto, se for usada adequadamente, para o desenvolvimento educacional de nossos estudantes (MASETTO, 2006, p. 139).

Para tanto, Masetto (2006) confere ao professor a função de mediador pedagógico do processo de ensino e aprendizagem e admite que não é uma tarefa fácil para os professores mudarem os seus hábitos do ensino tradicional, no qual o aluno dependia mais do professor e agora se configura uma relação de diálogo e assume a responsabilidade do seu próprio conhecimento de forma autônoma pois, as tecnologias proporcionam diversas possibilidades inclusive para a educação.

Para isto, o professor é geralmente quem tem a autonomia para escolher as tecnologias que sejam favoráveis a determinado conhecimento, pois estas não determinam o aprendizado, mas certamente quando bem utilizadas tende a favorecê-lo.

Masetto (2006) afirma que:

> É importante não nos esquecermos de que a tecnologia possui um valor relativo: ela somente terá importância se for adequada para facilitar o alcance dos objetivos e se for eficiente para tanto. As técnicas não se justificarão por si mesmas, mas pelos objetivos que se pretenda que elas alcancem, que no caso serão de aprendizagem (MASETTO, 2006, p. 144).

Essa preocupação de Masetto (2006) também se faz presente nos dias atuais onde as possibilidades são vastas e exigem dos professores não apenas domínio das tecnologias mas, que tenham claros quais serão seus objetivos ao utilizá-las no ensino e aprendizagem, evitando-o assim, apenas o uso desnecessário ou em excesso de algumas tecnologias por falta de conhecimento ou planejamento adequado.

Masetto (2006, p. 146) também destaca que a mediação pedagógica pode acontecer aliada a diferentes técnicas: inicialmente com as "técnicas convencionais" as vinculadas ao ensino tradicional e as "novas tecnologias" que estão vinculadas "ao uso do computador, à informática, à telemática e à educação a distância". É importante destacar que as diversas técnicas e tecnologias sejam convencionais ou não oferecem possibilidades variadas, mas depende do *feedback* que os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem reagirão com as situações propostas.

Vale destacar também que:

> De início, é importante chamar a atenção para o seguinte ponto: não se pode pensar no uso de uma tecnologia sozinha ou isolada. Seja na educação presencial, seja na virtual, o planejamento do processo de aprendizagem precisa ser feito em sua totalidade e em cada uma de suas unidades. Requer-se um planejamento detalhado, de tal forma que as várias atividades integrem-se em busca dos objetivos pretendidos e que as várias técnicas sejam escolhidas, planejadas e integradas de modo a colaborar para que as atividades sejam bem realizadas e a aprendizagem aconteça (MASETTO, 2006, p. 155).

O autor evidencia que deva existir uma postura mais inovadora para trabalhar com as diversas tecnologias que são importantíssimas no processo de ensino e aprendizagem. O professor hoje deve estar mais atento ao crescimento tecnológico, e menos temeroso. Muitos educadores deixam de aproveitar as possibilidades por medo ou ainda pensam que podem perder espaço em sala para as tecnologias.

Hoje a internet, é uma das tecnologias mais usadas nas escolas que causa muitos desafios aos professores, mas quando utilizada adequadamente é um grande instrumento metodológico.

Para Masetto (2006), a internet tem seu valor de destaque na educação já que:

> é um grande recurso de aprendizagem múltipla: aprende-se a ler, a buscar informações, a pesquisar, a comparar dados, a analisá-los, a criticá-los, a organizá-los. Desenvolvemos habilidades para utilizar e explorar este novo recurso tecnológico com criatividade, valores éticos, políticos e sociais na consideração dos fatos e fenômenos que chegam a nossos conhecimentos de toda a parte do mundo. Auto-aprendizagem e interaprendizagem (com os outros, com o mundo e suas realidades, e seu contexto) (MASETTO, 2006, p. 161).

Ao mesmo tempo, Masetto (2006), completa que o papel do professor está muito além da sala de aula convencional:

> Seu papel não é saber tudo o que existe sobre um assunto antes do aluno, mas estar aberto para aprender também com novas informações conquistadas por esse aluno e, principalmente, estar em condições de discutir e debater as informações com ele, bem como ajudá-lo a desenvolver sua criticidade diante do que venha a encontrar (MASETTO, 2006, p. 162).

A medicação pedagógica é a principal função do professor na sociedade da informação visto que o avanço tecnológico é constante e solicita do educador uma postura mais dinâmica e ativa que favoreça a construção do conhecimento por parte do educando.

CAPÍTULO 2

O ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

1 O papel social da ciência e linguagem matemática

Diante dos avanços tecnológicos faz-se necessária uma discussão mais ampla sobre o ensino da Matemática, pois cada vez mais se compreende da sua importância na sociedade e por isto deve ser valorizada nas escolas de forma mais ampla, abrangendo inúmeras aplicações no cotidiano dos educandos. É usada em diversas áreas, como na Informática nos quais citamos os exemplos: da Internet, linguagem de programação e algoritmo, entre tantas outras aplicações onde a Matemática constitui-se como base para algumas Ciências.

De acordo com Brasil (2000),

> A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem portanto, ocupa uma posição singular. No Ensino Médio, quando nas ciências torna-se essencial uma construção abstrata mais elaborada, os instrumentos matemáticos são especialmente importantes. Mas não é só nesse sentido que a Matemática é fundamental. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos (BRASIL, 2000, p. 9).

A Matemática ocupa uma posição de destaque no contexto das Ciências Exatas e que a sua universalização depende muito de sua linguagem, visto que está presente na maioria dos ambientes, o que a configura como sendo por demais importante na sociedade. Ficando evidenciado em Brasil (2000), que a Matemática pode ser entendida como a base para qualquer ciência advinda das Ciências Exatas e suas aplicações são inúmeras.

Quando a matemática é aplicada ao campo político da sociedade para coleta de dados estatísticos ela torna-se uma forma de ciência da linguagem humana. Pois, é capaz de atribuir significado ao contexto social e não apenas dados numéricos.

Borba e Skovsmose (2001) dizem que:

> Resultados matemáticos e dados estatísticos são uma referência constante durante debates na sociedade. Eles fazem parte da estrutura da argumentação. Dessa forma, a matemática é usada para dar suporte ao debate político. Mas não apenas isso. Ela se torna parte da linguagem com a qual sugestões políticas, tecnológicas e administrativas são apresentadas. A matemática torna-se parte da linguagem do poder (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 127).

Podemos notar que a Matemática é parte importante inclusive no campo eleitoral, pois os dados estatísticos também são fonte de informações presentes na argumentação e convencimento das pessoas. Desta forma, a Matemática dá sentido às relações sociais, pois é parte integrante da sociedade e está sendo uma ciência transformadora das relações humanas e também fonte de poder.

A Matemática também se apresenta como transformadora da sociedade já que proporcionou às ciências modernas a base para o desenvolvimento de informações determinantes ao prosseguimento dos estudos. Neste sendo, "a matemática fornece à ciência moderna, não só o instrumento privilegiado de análise, como também a lógica da investigação, como ainda o modelo de representação da própria estrutura da matéria" (SANTOS, 2006, p. 27).

As Ciências Exatas hoje são frutos de um desenvolvimento cada vez mais acelerado da Matemática em diferentes contextos, como aconteceu com a Informática que se ramificou em vários seguimentos, no entanto, tem na sua base a Matemática como sendo a principal fonte de pesquisa, já que a estrutura básica do *software* constitui-se com a manipulação de apenas dois números 0 ou 1, o bit. Desta forma, se "subtrairmos a competência Matemática da nossa sociedade altamente tecnológica, o que fica? O resto não poderia ter muito em comum com a nossa sociedade atual. Isso significa que a Matemática se tornou parte da nossa cultura" (SKOVSMOSE, 2001, p. 99), pois "as estruturas matemáticas vêm a ter um papel na vida social tão fundamental quanto o das estruturas ideológicas na organização da realidade" (SKOVSMOSE, 2001, p. 83), visto que aprender a ler os símbolos matemáticos é parte integrante na sociedade da informação, e desta forma, seu uso tornou-se não só uma necessidade mais uma prática social.

Mesmo sabendo que a matemática, se faz presente em toda sociedade ainda existem algumas dificuldades a serem superadas que são determinantes para que ela se torne uma Ciência mais aplicável a vida dos educandos. Conforme sinaliza Ogliari (2012):

> Estamos submetidos a formas de poder exercidas pela matemática, e o ensino de Matemática conduz um discurso nesse sentido. As abstrações concretizadas estão presentes na cultura, na economia, na política, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas operações mais fundamentais do dia-a-dia. A não compreensão das

> funcionalidades da matemática acarreta uma série de barreiras que conduzem o sujeito a abdicar de seus direitos por não se relacionar claramente com as diversas expressões da matemática na sociedade, separando aqueles que são aptos ou não a se inserirem criticamente nas decisões tomadas acerca da sociedade (OGLIARI, 2012, p. 5).

Assim, a Matemática exerce influência direta na vida das pessoas, pois, está fortemente consolidada na sociedade, no entanto não devemos marginalizar os sujeitos que não aprenderam ainda os signos linguísticos da matemática, pois pode provocar o surgimento de barreiras sociais ou intelectuais.

Nesse sentido, quando o professor usa a linguagem matemática, nem sempre todos a compreendem devido aos seus signos próprios da sua área, como variáveis, incógnitas e representações algébricas entre outras. Para Usiskin (1997) a compreensão do conceito de variável, pressupõe o domínio da representação algébrica utilizando as letras como incógnitas. Estes passos são seguidos na nossa escola, e acompanham o processo histórico do desenvolvimento histórico da Álgebra.

Ao longo dos anos, generalizou-se nas nossas salas de aula o aprendizado mecânico de regras e de fórmulas, apelando para a memorização (REGO; REGO, 2006). Desse modo, as expressões e equações algébricas são trabalhadas sem a preocupação de associá-las às aplicações e ao contexto, automatizando-se procedimentos sem uma prévia conceituação. Levando o educando a desenvolver atitudes negativas sobre a Matemática.

A situação contrasta-se com as teorias desenvolvidas por Ausubel (MOREIRA, 2006), que considera a essência do processo de aprendizagem de novos conhecimentos ao estabelecimento de maneira substantiva (não literal) e não arbitraria de ligações entre o conhecimento que o aprendiz já domina ao que pretende aprender. Mesmo na fase da Álgebra como uma aritmética generalizada ou como uma ferramenta para resolver problemas, é necessário que o aluno atribua um significado aos símbolos (letras e operações) utilizados, evitando assim uma aprendizagem puramente mnemônica. Se o aluno apenas “decora” como utilizar os símbolos utilizados na Álgebra, terá dificuldades em empregar os conhecimentos da Matemática para entender e agir sobre a realidade (REGO; REGO, 2006).

Nessa mesma perspectiva, também destacamos que as definições e conceitos podem ser adequadas para professores de Matemática, mas muitas vezes necessitam de significado para os educandos envolvidos nas atividades, e o papel do professor como mediador é muito relevante nesse processo. Assim, “para que os iniciantes construam um significado para as expressões algébricas é necessário que tenha em sua formação uma base cognitiva que o alicerce” (CHALOUH; HERSCOVICS 1997, p. 37).

Nesta direção, devemos utilizar os conhecimentos prévios dos educandos, os relacionando com problemas do dia a dia, para que a matemática seja realmente ativa na vida do aluno e, por consequência, para que a aprendizagem seja mais significativa.

A dificuldade da linguagem Matemática também está na interpretação, pois os educandos são levados a ler um número reduzido de signos que representam uma ou mais situações matemáticas. Desta maneira, é importante que os professores procurem, elaborarem atividades e situações problemas claras e sem ambiguidades. Isso, também se explica pela exposição a mecanização, memorização e a aula expositiva, típicos do sistema tradicional que não é uma metodologia significativa (SILVA, 2014). Usar uma metodologia tradicional na maioria dos casos não prepara os educandos para a vida, muito mais contribuem para leitura de um código matemático, o que foge aos principais objetivos da matemática: desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar, projetar, entre outros.

Isso implica que a, leitura vai além da escrita, pois cada pessoa quando lê vislumbra seu próprio mundo. Por este motivo, a leitura deve levar em conta o conhecimento prévio do aluno, visto que o aprendizado requer um conhecimento de mundo e requer que o professor faça um convite agradável ao mundo das abstrações (OLIVEIRA, 2013). Ainda, no mesmo autor sugere-se a necessidade de mais estudos sobre as dificuldades na linguagem matemática e aponta a saúde, com o caso da dislexia, um fator a ser observado, o que sabemos que pode acontecer até outras situações na sala de aula de natureza parecida.

Contudo, mesmo sabendo que a Matemática enfrenta desafios quanto a sua linguagem, é necessário que o educando "perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de ideias e permite modelar a realidade e interpretá-la" (BRASIL, 2000, p. 40).

Assim, devemos mostrar ao educando que a linguagem oral é apresentada como uma construção da humanidade e se desenvolve nas relações sociais e culturais, "portanto ela possui também uma dimensão histórica" (BRASIL, 2000, p. 42). Do mesmo modo, também aconteceu com a matemática, hoje estamos usufruindo dos conhecimentos desenvolvidos por muitos povos, e que ainda até hoje continua a se desenvolver. Logo, devemos mostrar a matemática como uma ciência viva é torná-la mais dinâmica, atrativa e útil a vida das pessoas, bem como tornar sua linguagem mais próxima da realidade do educando, mas sem perder seu caráter científico.

2 Superando as práticas tradicionais de ensino

O ensino na história da humanidade é considerado como um instrumento de poder, a exemplo quando o homem desenvolve a escrita e pode armazenar o conhecimento em documentos, isso foi um grande avanço, e desta forma, quem tem o conhecimento está com o poder. Da mesma forma na sociedade do século XXI, na qual o conhecimento é ensinado de forma mútua, já que as possibilidades de fontes de conhecimento atuais são inúmeras como: livros, internet, entre outras tecnologias, que são importantes para a aprendizagem das futuras gerações essas novas práticas de ensino.

No entanto, Freire (1986, p. 52) salienta que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção", de forma, para que o conhecimento aconteça é necessário um diálogo entre a teoria e a prática.

Mas, como será que a escola vem trabalhando o ensino básico? Conforme Brasil (1996), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 9394/96), que é o documento que rege a educação nacional, a escola deve ser um espaço de participação social, que valorize a democracia, o respeito, a pluralidade cultural e a formação do cidadão, dando mais vida e significado para os estudantes.

O ensino além de trabalhar os conhecimentos científicos da escola, é tendenciado a uma formação mais geral, que possibilite ao cidadão a capacidade de diálogo e de reflexão crítica sobre as situações do cotidiano.

Hoje, a Matemática, vai além da transição de fórmulas e códigos matemáticos, pois, "alfabetizar matematicamente já não basta: é preciso levar os educandos a maiores níveis de proficiência para a compreensão e possibilidades de resolução de problemas e situações matemáticas no contexto do mundo atual" (LIPPMANN, 2009, p. 23). Logo, o aluno sendo letrado matematicamente, conforme Soares (2010), deve ser capaz de resolver e interpretar as dificuldades das atividades na área. Ou seja, ter a capacidade de usar o conhecimento e habilidades relativas à matemática de forma a favorecê-lo nas situações cotidianas.

Conhecer não resolve os problemas e nem pouco as suas dificuldades, o que determina o sucesso e aprendizado de um conteúdo é o que o sujeito faz com aquele conhecimento e a capacidade de readaptação nos diversos setores da sociedade. Ao falarmos sobre o ensino de matemática é comum grande recusa por parte de muitas pessoas, seja pela referência de uma ciência de difícil conhecimento, seja pelo grau de abstração que a disciplina convém. Isso, nos dias atuais, não é mais o "bicho papão" visto que temos inúmeros recursos para trabalhamos

com essa disciplina, que vão desde o mais simples palito de fósforo até chegar às tecnologias mais sofisticadas.

Lorenzato (2008, p. 4) considera que o não aprendizado da matemática e a falta de "compreensão dos educandos conduz a acreditarem que a matemática é difícil e que eles não são inteligentes, entre inúmeras outras consequências maléficas". Neste sentido, é importante que os educandos mudem essa concepção da matemática, que em nada ajuda ao ensino e por sua vez só dificulta a sua aprendizagem. D'Ambrósio (1996, p. 13), por sua vez, considera que a matemática deve ser "interessante, exploratória, divertida e desafiadora, eliminando-se a matemática formalizada, bitolada, castradora".

Lorenzato (2008) salienta ainda a necessidade do aprofundamento dos estudos e que seja sobre algo necessário a vida dos educandos e não apenas mais um conteúdo sem sentido, causando mais dificuldades que oportunidades.

> Será que muitos dos nossos educandos sentem dificuldades em aprender porque omitimos informações básicas para eles, as quais, às vezes, nem nós conhecemos? Uma maneira de dar aula sem conhecer é repetir exatamente aquilo que o aluno encontra no livro didático, o que pode conduzir o aluno a conceber o professor com um objeto desnecessário a sua aprendizagem (LORENZATO, 2008, p. 5).

Então, o professor é determinante para mudar essa concepção errônea de que ser mediador, se reduz a mera transmissão de conteúdo presente no livro didático. Isso pode ser combatido quando os educandos são bem orientados e o professor planeja uma prática pautada no eixo da reflexão no ensino, dialogando com educandos e fazendo as devidas ponderações, proporcionando uma experiência rica ao aprendizado dos educandos de forma ativa.

Assim, "refletir sobre a prática docente e manter-se atualizado pode ser um caminho para adquirir a lucidez crítica que a análise das modas exige" (LORENZATO, 2008, p. 8). O mesmo salienta que não devemos usar qualquer instrumento do ensino, sem antes conhecê-lo, ou seja, ensinar exige aprender para ensinar e não apenas, seguir modas sem uso pedagógico.

Com efeito, temos que repensar o ensino da Matemática, o que está sendo ensinado ao educando é realmente necessário? Ou, é a forma de ensino que está equivocada? Vale lembrar que a Matemática é uma Ciência viva e sua representação está presente no cotidiano das pessoas e desta forma, por que insistir constantemente na repetição e centralização do ensino? Segundo Mendes (2009), "torna-se necessário, portanto, abordar a matemática enquanto uma atividade referente à efetivação de um pensamento ativo que busca construir soluções para os processos lógicos interrogativos surgidos no dia a dia" (MENDES, 2009, p. 10).

Com as mudanças da sociedade da informação, os educandos aprendem diariamente e não estão restritos a sua sala de aula ou a dicotomia entre professores e educandos, suas relações vão muito mais além dos muros, atravessam fronteiras com os avanços tecnológicos. Assim, a escola não pode ficar restrita a apenas uma fonte de conhecimento como os livros ou na palavra do professor, temos que propor uma abordagem mais ampla e menos restrita.

> Para que nossas finalidades sejam alcançadas nas atividades escolares é necessário abordamos a transversalidade da matemática e sua perspectiva transdisciplinar, pois o saber matemático é constituído de um emaranhado cognitivo no qual se evidenciam linhas e nos que configuram as diversas manifestações do pensamento humano acerca das possibilidades de investigação, compreensão e explicação da realidade (MENDES, 2009, p. 10).

Logo, não devemos tratar o ensino da matemática como uma coisa isolada da realidade, pois, a aprendizagem não se dá puramente pela repetição e nem pelo nível de dificuldade de um conteúdo. Por isso, a matemática deve ser encarada pelo professor "como uma totalidade, como um conhecimento que, construído socialmente, faz parte da atividade humana e da vida cotidiana" (LIPPMANN, 2009, p. 18).

Nesta direção, vemos em Mendes (2009, p. 12) que o ensino tradicional está cada vez mais se fragmentando, de forma que o conhecimento das diferentes áreas do saber, quase não se conectam mesmo tendo origem nos mesmos ramos do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) mostram que uma mudança desta realidade se faz necessária. Buscar novos métodos de ensino, que sejam mais eficientes, para modificar essa percepção de escola tradicional, é necessário. Sendo imprescindível uma atuação constante dos professores de forma inovadora, para que as aulas sejam prazerosas, proporcionando um aprendizado significativo.

Luckesi (2010, p. 122) alerta que "muitos docentes cumprem o seu papel mecanicamente, sem investir o necessário para que os resultados de atividade sejam significativamente". O autor ainda menciona que esta atividade mecânica em nada contribui para a aprendizagem dos educandos. Mas, quando os professores mantêm uma relação de confiança e estímulo com os educandos, melhor será o entendimento entre as partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem e

> Para que isso ocorra é preciso mudar o processo de ensino estático e unilateral, no qual o professor é o único informante e cujas ações conduzem o aluno a um processo contínuo de passividade. Por outro lado, as dinâmicas centradas na problematizarão, investigação e análise da realidade matemática envolvida nos contextos socioculturais, conduzem os educandos a um processo ativo provocado pela sua participação e favorecem o seu crescimento no próprio processo de

> apreensão do conhecimento (MENDES, 2009, p. 81).

Desta forma,

> a Matemática não pode ser assimilada por uma simples transição verbal e tampouco por cópias da realidade exterior: é necessário entender a criança com construtora de seu próprio conhecimento e para tanto ela precisa estar em constante interação com o meio (LIPPMANN, 2009, p. 54).

Lorenzato (2008, p. 25), sugere que devemos aproveitar a vivência do educando, pois antes de chegar a escola, o aluno já tem certo conhecimento matemático, que deve ser respeitado, e assim pode servir tanto para tomada de decisões do professor, bem como os conteúdos e planejamento pedagógico. A criança "chega à escola com um saber não só matemático mais saber vivenciado e diferente do saber elaborado e ensinado pela escola", o que por sua vez, é adaptando aos novos conhecimentos aos já adquiridos, acontecendo assim o aprendizado. Uma estratégia para melhorar o ensino de matemática bastante pertinente é a resolução de problemas, metodologia abordada por Polya (1995) em seu livro "A Arte de Resolver Problema".

Essa sugestão de metodologia é importante, pois quando fazemos uso do conhecimento prévio do aluno tende a proporcionar uma melhor aprendizagem, com isto, também a aproximação do aluno com a matemática, tornando-se uma metodologia de ensino bastante significativa à vida do aluno. O homem sempre fez matemática ao longo da história e por que não utilizá-la em sala de aula para estimular os educandos e assim conhecerem um pouco do caminho que a matemática percorreu até chegar à disciplina escolar ao qual conhecemos hoje?

Mas, a aula não deve ser puramente de história, esta tem um caráter intencional que é contribuir na aprendizagem e despertar o interesse do aluno por esta disciplina. Neste sentido, Brasil (1998) sugere que os conceitos abordados tenham conexões relacionadas com a história, constituam um veículo de "informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural" (BRASIL, 1998, p. 42).

Fica evidente, que é possível usar a história da matemática como recurso, mas na maioria dos casos o professor restringe a sua aula a um momento de informação inicial da aula ou quando inicial um capítulo novo do livro. Isto deve ser evitado, pois esse recurso constitui uma excelente maneira de aproximar os educandos da matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) de Matemática apontam a

> utilização das tecnologias como recurso metodológico que pode proporcionar um desenvolvimento lógico – matemático ao educando e assim, "as tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas" (BRASIL, 1998, p. 43).

Neste sentido, as tecnologias são apontadas como sendo um recurso em constante modificação que facilmente é encontrado no cotidiano das pessoas e por isto, possa vir a se tornar um potencializador do conhecimento. Visto que as atividades de memorização podem ser substituídas por novas tecnologias que venham a facilitar o ensino da Matemática.

D'Ambrosio (1996) justifica dizendo que a escola não pode ficar apenas com o conhecimento obsoleto e ultrapassado, pois é imprescindível que se utilize as tecnologias na educação. Mas, ainda salienta que o grande desafio é rever a prática educativa, de tal forma que o conhecimento que pode ser utilizado hoje, também sirva para o futuro amanhã.

Todavia, o uso das novas tecnologias em sala de aula ainda tem sido pouco explorado por muitos professores enraizados na prática docente tradicional. Ainda, há problemas diversos como: falta de manutenção dos equipamentos, desconhecimento dos professores quanto as potencialidades e também falta de planejamento pedagógico entre outros de natureza desconhecidas. Assim, é aconselhável que o professor use cada vez mais as diversas tecnologias, mas, não perdendo o enfoque científico como é de fato uma preocupação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000).

E para que o ensino também melhore, ainda temos a questão da necessidade de qualificação profissional por parte dos professores. Para Lorenzato (2008, p. 12), o professor "convive com um grande desafio: deve manter-se atualizado, mas por receber baixa remuneração precisa dar muitas aulas e, assim, ele não tem tempo e dinheiro para investir em seus estudos".

Mesmo assim, cabe ao professor em sua a formação inicial ou continuada, conhecer a realidade do seu trabalho e da educação do seu país, estando ciente de seu papel como educador. Visto que será um formador de opiniões, de maneira crítica e construtiva. Independentemente de remuneração, espera-se que a formação do professor na licenciatura deveria ser a mais diversificada possível, apresentando-se de forma sólida e de qualidade, que atenda a diversidade cultural dos educandos.

Fica evidente que em muitos casos o professor precisar ter mais compromisso político e sensibilidade ética e moral para trabalhar com as condições, sejam elas boas ou desfavoráveis de forma a oferecer aos seus educandos, um ensino satisfatório que possa

proporcionar a melhor aprendizagem possível.

Os professores devem reconhecer seus papéis como educadores, conhecendo os currículos, os métodos e também as práticas de ensino que venham a ajudá-los a reverter à situação da educação puramente baseada no ensino tradicional, e assim torná-lo mais dinâmico. No fim, cada professor junto com seus educandos descobre qual a melhor metodologia para que aconteça uma melhor aprendizagem e que seja adequada a sua realidade.

3 Os jogos como alternativa metodológica

A utilização dos jogos na escola não é algo novo, visto que seu potencial pedagógico é igualmente sentido por outras áreas, de tal maneira que o ensino e a aprendizagem se tornam mais atrativos quando os educandos os utilizam na sala. É crescente a sua utilização em todos ambientes inclusive na escola, pois é uma atividade prazerosa ao educando e que faz parte do cotidiano das pessoas. Assim, quando os educandos apropriam-se dos conhecimentos advindos dos jogos e usam adequadamente realizam as atividades com grande destreza.

Quando pronunciamos a palavra jogo, os educandos se deslumbram e tornam-se bastante curiosos em saber as regras, os significados, os resultados possíveis. Isto, gera uma série de situações e questionamentos advindas de cada jogo que podem influenciar positivamente a sua utilização dada a curiosidade e a motivação de estudar.

Os jogos no ensino de matemática se configuram como uma proposta inovadora que quando bem planejado e orientada podem dinamizar o ensino, pois é um recurso altamente motivador que possibilita o desenvolvimento de habilidades como a: observação, reflexão, descoberta e desenvolvimento do raciocínio lógico.

Os jogos têm muitos atributos positivos ao ensino da matemática, no entanto, muitas vezes são “negligenciados por ser visto como uma atividade de descanso ou apenas como passa tempo” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 10). Assim, essa é uma concepção equivocada e redutora de quem não conhece o potencial dos jogos, sendo justamente ao contrário, quando os educandos estão jogando fazem barulho, discutem, movimentam-se, motivam-se e também aprendizado. Isto são componentes presentes quando se usa um jogo, claro que existem várias possibilidades, depende puramente da escolha do jogo.

Os jogos são geralmente recursos que diminuem as dificuldades de aprendizado, pois, são desafiadores e provocam, na maioria das vezes, interesse e prazer. “Por isto, é importante que os jogos façam parte da cultura escola, cabendo ao professor analisar e avaliar a

potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver" (BRASIL, 2000, p. 49).

O texto dos PCNs aponta para a necessidade de aulas mais prazerosas ao aluno que possibilite o uso dos jogos didaticamente, e não é apenas um uso sem sentido, tem sempre um objetivo pedagógico e foco em alguma aprendizagem específica. Também podemos articular a aventura de aprender com os jogos às ideais de aprender levantadas por Freire (1986), pois "aprender [jogar] é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar" (FREIRE, 1986, p. 77).

Os jogos são considerados como materiais motivadores de descobertas e possibilitam à aprendizagem da Matemática, os jogos são, na sua maioria são capazes de favorecer a elaboração de estratégias e resoluções de problemas, além de contribuir na formação de atitudes e desenvolvimento cognitivo dos educandos. Por isso, os jogos também são considerados atividades lúdicas que possibilitam também a aprendizagem da Matemática: seus desafios e surpresas certamente vão facilitar o entendimento lógico-matemático.

Ao analisar Bigoloti (2011, p. 20), percebe-se que o lúdico é a principal ferramenta para se trabalhar com jogos no ensino visto que, cada vez mais esta atividade é necessária. No entanto, faz-se lembrar que o planejamento é determinante sendo o principal aliado ao professor, pois o uso consciente de uma ferramenta didática é o que garante o sucesso do jogo em sala de aula.

Os jogos têm outra função importante, qual seja, de aproximar os educandos da matemática fato este é explicado pela motivação advinda dos mesmos, que são capazes de desconstruir barreiras mentais, promovendo a aprendizagem do aluno, "explorando a concentração, o raciocínio lógico e o senso cooperativo de uma maneira que haja uma interação do aluno com os demais" (GODOY; MENEGAZZI, 2011, p. 4).

Os jogos ainda proporcionam a oportunidade do erro educativo, no qual o aluno é capaz de aprender com os colegas e o próprio objeto de aprendizagem o que é muito significativo, pois, proporciona o raciocínio lógico e a tomada de decisões que vão além do proposto perpassando para a vida.

O uso dos jogos, é sugerido por Starepravo (2009, p. 19), como sendo uma abordagem que "favorecem as (re)elaborações do conhecimento prévio e levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente". O que é importante na construção do conhecimento matemático através de constantes desafios aos educandos.

Ainda, em Bigoloti (2011) fica claro que os jogos antes de tudo são recursos capazes de interagir com os alunos e são facilitadores do conhecimento, em que a relação Professor – Aluno – Jogos é um elo determinante para o aprendizado. O professor ao proporcionar a utilização de jogos nos ensinos estimula desde cedo as estruturas cognitivas, pois, o conhecimento não é único e pode advir de diversas atividades, nas quais a criança vai gradativamente aprendendo com as situações concretas.

Ao utilizarmos o material concreto na perspectiva dos jogos, desenvolvemos no aluno "o gosto pelo prazer da descoberta e o instigamos ainda mais a enfrentar desafios e vencê-los tornando-o um indivíduo autônomo e capacitado a agir" (REGO; REGO, 2000, p. 17). Mendes (2009) sugere que o material concreto é uma alternativa bastante simples para melhor o ensino da matemática pois:

> O uso de matérias concretos no ensino de Matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de durante o semestre letivo. [...] essas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que, assim, se torna um agente ativo na construção do seu próprio matemático. Infelizmente, o professor frequentemente usa o material concreto de forma inadequada, como uma peça motivadora ocasional, ou pior, como uma demonstração feita por ele, em que o aluno é o mero espectador (MENDES, 2009, p. 25).

Vale salientar, que os materiais concretos são bastante significativos para o aprendizado dos educandos, uma vez que proporcionam diversas experiências tanto do ponto de vista pedagógico como científicos, dado seu grande potencial em proporcionar o conhecimento matemático. Vale lembrar que não existe uma restrição quanto ao seu uso didático, mas sempre que o professor utilizá-lo no ensino de matemática deve ter objetivos claros a serem alcançados, caso contrário, sua aula torna-se mais uma "brincadeira" sem sentido pedagógico, pois, quando o professor "utilizar-se do jogo, enquanto material concreto proporciona uma aprendizagem mais significativa para a criança, uma vez que o jogo faz parte do universo lúdico" (BIGOLOTI, 2011, p. 15). Essa perspectiva didática do jogo para o PCN (1998) é colocada entendendo que,

> os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafio, lançar-se à busca de soluções, de devolvimento critico, da intuição, da criação de estratégias e de possibilidade de alterá-las quando o resultado não é favorável – necessárias para aprendizagem de matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Brasil (1998) sugere que ao utilizarmos os jogos como recurso metodológico estamos oferecendo ao educando não só a oportunidade de aprender na prática mas, tornar possível

aprender valores e conceitos matemáticos que são antes de tudo implícito na vida como: raciocínio, uso de estratégias, desafios, intuição como tantos outros fatores decisivos para vida humana.

Pott e Tancredi (2009) complementam que devemos aproveitar as brincadeiras, já que a criança passa muitas horas por dia na escola. Assim, por quê não aproveitar isto na educação como metodologia? E o professor se coloca como um animador do conhecimento, desafiando e dialogando com o aluno, a fim deste alcançar os objetivos propostos.

Ainda, não podemos nos esquecer dos jogos educacionais ou educativos, jogos de aprendizagem ou jogos sérios (*serious games*), além de alguns tipos de simuladores também considerados jogos educacionais (SAVI; ULBRICHT, 2008). Esses jogos utilizam-se das interfaces gráficas que permitem uma grande interatividade com a máquina e os alunos, facilitando a aprendizagem dos educandos.

Desta forma, o uso dos jogos pode ser considerado uma excelente metodologia de ensino, pois, são materiais que podem gerar uma maior aprendizagem. Quando bem elaboradas as suas estratégias de ensino e planejadas dentro de um contexto social podem ser excelentes metodologias de ensino, que tendem a alcançar altos índices de satisfação e de aprendizado pelos educandos ao realizar atividades.

Os jogos no ensino de Matemática despertam, em muitos casos, o desenvolvimento do pensamento lúdico e intelectual dos educandos, o que sem dúvida, situa o conhecimento de forma mais clara e duradoura. Evidenciamos o uso dos jogos para dar significado ao conteúdo formal da sala de aula é preponderante, devendo dessa forma, ser utilizado todas as vezes que for possível e oportuno para facilitar a aprendizagem de alguns conteúdos escolares.

CAPÍTULO 3

A INFORMÁTICA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

1 Informática e geometria: uma relação possível?

No contexto atual da Sociedade da Informação estamos vivenciando transformações principalmente com o uso da informática em atividades escolares, nas quais o computador aparece como um instrumento fundamental tanto nos lares dos educandos como nas escolas. Mas, como será que a escola vem fazendo uso deste conhecimento tecnológico do educando? Será que ela está preparada para usar esse conhecimento nas atividades escolares?

Essas perguntas sempre rodeiam o universo das tecnologias informacionais, pois o professor ao realizar suas atividades pedagógicas geralmente, se auxiliar em alguma tecnologia para o ensino das disciplinas escolares. Entretanto, em que momento entra a informática no ensino de Matemática?

Sabemos que a escola está rodeada por tecnologias e, principalmente, a informática se apresenta com um grande potencial pedagógico ao ensino. Mas na maioria das vezes, nem todos são utilizadas, talvez por falta de conhecimento do professor ou pela existência de equipamentos obsoletos ou danificados, o que dificulta o processo do uso da informática nas escolas.

Valente (2008) aponta que aprender Matemática em algumas épocas era sinônimo de fobia e causava aversão à escola e, também pensava que poderia acontecer o mesmo com o computador na escola. Mas, são válidas as preocupações levantadas pelo autor, todavia não podemos continuar pensando assim tanto sobre o ensino de Matemática como sobre o uso da informática na educação, visto que muitos avanços já ocorreram de forma positiva. E é o próprio Valente (2008) que nos aponta um caminho para resolver essas questões. Para ele, o

> computador deve ser utilizado com um catalisador de uma mudança do paradigma educacional. […] que promove a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz, e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo (VALENTE, 2008, p. 148).

Concordamos com Valente (2008), pois o potencial do computador em sala de aula

tem muito a contribuir com a aprendizagem dos educandos, pois proporciona o desenvolvimento de várias capacidades, inclusive de criação e do pensamento quando são inseridos no contexto escolar.

Não podemos ter uma visão do computador apenas como uma máquina de ensinar, pois estaríamos reduzindo o seu potencial ao mais baixo nível de instrução e não pedagógico, já que o computador pode ser o principal aliado do professor na educação inclusive na Matemática.

Diante do avanço da informática é necessário que a sociedade mude seu pensamento quanto ao uso dessas tecnologias e principalmente, as escolas e professores passem a utilizá-las. Neste contexto, os professores também são desafiados constantemente a reverem e ampliarem os seus conhecimentos. Nessa perspectiva, Valente (2003) ressalta que se deve:

> Oferecer condições para o professor construir conhecimento sobre técnicas computacionais e entender por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica. Essa formação deve acontecer no local de trabalho e utilizar a própria prática do professor como objeto de reflexão e de aprimoramento, servindo contexto para a construção de novos conhecimentos (VALENTE, 2003, p. 3).

Brandão (1995) amplia ao propor que:

> O binômio Informática e Educação implica uma rara ocasião para se refletir, não somente sobre as metodologias didático-pedagógicas, mas também sobre o novo papel do professor diante das atuais exigências de programação impostas pela presença maciça de computadores em salas de aula (BRANDÃO, 1995, p. 43).

Desta maneira, a formação dos professores não pode ser apenas para conteúdo, sem que aconteça a mesma para o uso dos recursos tecnológicos e informacionais, mas também no campo pedagógico.

Com isso, será exigido do professor uma nova postura frente aos novos desafios da Sociedade da Informação, do processo de ensino e aprendizagem, das diversas modalidades de comunicação didática, da organização das atividades do docente, que reafirmaram mais ainda, a função do professor como um mediador do conhecimento. Isso implica que os professores precisam estar em formação permanente e, além disso, em uma formação que esteja apoiada na sua na prática pedagógica, haja vista que as tecnologias advindas da informática são de fundamental importância para a educação, inclusive para o ensino de matemática. Vejamos o que Kenski (2004) ressalta a esse respeito:

> Para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modernismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador que elas possuem, é

> preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira global. [...] para a conscientização de um ensino crítico e transformador de qualidade (KENSKI, 2004, p. 73).

Neste sentido, Lévy (1999, p. 42), aponta que "o domínio dessas tecnologias intelectuais dá uma vantagem considerável aos grupos e aos contextos humanos que as utilizam de maneira adequada". Desta forma, o computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino, mas também como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades e como fonte de aprendizagem provinda do método das tentativas englobando erros e acertos do educando.

Segundo Borba e Penteado (2007), uma nova mídia como a informática, abre possibilidades de mudança dentro do próprio conhecimento, porém esta mídia não determina a prática pedagógica e pode ser considerada como uma tentativa de superar problemas de práticas do ensino tradicional vigente.

Para Lévy (1993, p. 40), "quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender". Desta forma, o ensino de Matemática está intimamente ligado ao processo de investigação e construção de novos meios de ensino. Este fato também se verifica na construção no campo da informática, no qual se observa teoria e prática mais próximas.

O computador permite a construção de conceitos matemáticos, que provem da aproximação que a informática permite com o dia a dia, fato este que supera as sucessivas abstrações dos conceitos e, consequentemente, valoriza e edifica a relação professor-aluno.

A presença de tecnologias, principalmente do computador, requer das instituições de ensino e dos professores novas posturas frentes ao processo de ensino e aprendizagem. Existe a necessidade dos professores terem uma formação para o uso do computador na educação como forma de potencializá-lo. Nesse sentido, Valente (2003) afirma que:

> A introdução da Informática na Educação, segundo a proposta de mudança pedagógica, como consta no programa brasileiro, exige uma formação bastante ampla e profunda dos educadores. Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas, sim, auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. Mais uma vez, a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da Informática na Educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação (VALENTE, 2003, p. 9).

É urgente que os educadores despertem para o uso dos conhecimentos tecnológicos e deste modo, possam oferecer mais possibilidades aos educandos no avanço do conhecimento,

principalmente no ensino da Matemática. É necessário que o professor seja um mediador do processo, fazendo uma interação entre as tecnologias e os conhecimentos, que desafiem constantemente os seus educandos com experiências de aprendizagem significativa tanto presenciais como a distância. Com isso, destaca-se a função de mediador do professor que também é ressaltada por Vasconcellos (2003):

> O professor, além de ter um importantíssimo papel de dispor objetivos de conhecimento considerados socialmente relevantes, participa deste processo assim como catalisador: não entra propriamente na reação, mas, por sua presença e atuação, ajuda a desencadeá-la; é um elemento dinamizador, que acelera o processo (VASCONCELLOS, 2003, p. 58-59).

O professor tem papel determinante pois, faz a mediação entre os recursos informacionais e o conhecimento, contribuindo com o desenvolvimento da aprendizagem de novos conceitos científicos ao educando.

Dentre outros caminhos para auxiliar o professor em sua prática pedagógica com as tecnologias informacionais temos "a internet que se destaca com grande aplicabilidade, uma vez que se constitui numa ferramenta de auxílio ao grupo de professores na pesquisa, produção, socialização e interação para o enriquecimento das práticas pedagógicas" (BRANÇO; SHERER, 2008, p. 4-5).

A informática com as suas diversas tecnologias, proporcionam a criação de novas metodologias de ensino, geradas pela reflexão sobre a prática e a colaboração advinda das tecnologias. Com isso, as tecnologias da informática trazem a possibilidade do uso de diversos *softwares* que apresentam potencialidades educativas e proporcionam a oportunidade de se trabalhar com muitas situações que estimulem a aprendizagem.

Contudo, mesmo com tantos avanços das tecnologias informacionais para o ensino Pavanello (1993) aponta que a Geometria vem sendo abandonado pelas escolas, e também aponta que a culpa desse esquecimento é a falta de investimento por parte dos governantes e a grande massificação que é dada ao ensino da álgebra. O que consequentemente, faz com que os educandos se tornem mais mecanizados e deixem de aprender e refletir sobre as inúmeras possibilidades que o ensino da geometria pode proporcionar, visto que é uma parte importante dentro do universo matemático e tem um poder de transformação da sociedade incrível por proporcionar o raciocínio lógico e a possibilidade de criação de soluções de maneiras práticas e não rotineiras.

Assim, é necessário tornar a geometria mais presente nas escolas, pois "por mais conhecimentos sobre outras partes da matemática que alguém possuir, eles não serão

suficientes para resolver questões que demandarem percepção e raciocínio geométrico" (LORENZATO, 2006, p. 59). Logo, é aferido que a Matemática requer um raciocínio que está além da leitura dos signos, em que é preciso propor um estudo aliado a geometria contribuindo de forma expressiva na vida do aluno.

Assim, Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) sugerem que:

> A geometria é particularmente propícia, desde primeiros anos de escolaridade, a um ensino fortemente baseado na exploração de situações de natureza exploratória e investigativa. E possível conceber tarefas adequadas a diferentes níveis de desenvolvimento e que requerem um número reduzido de pré-requisitos. No entanto, a sua exploração pode contribuir para uma compreensão de fatos e relações geométricas que vai muito além da simples memorização e utilização de técnica para resolver exercícios (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006, p. 71).

Essas contribuições sugeridas pelos autores remetem a importância da geometria como parte presente nos contextos sociais e não apenas em atividades rotineiras, atividades estas que reduzem o potencial pedagógico da geometria.

Contudo, muitas vezes o professor de Matemática foca em alguns temas e esquecem outros como a Geometria. Na maioria dos casos, os professores enfatizam o ensino da álgebra por ser supostamente mais fácil, visto que este conteúdo, está presente nos livros didáticos em sua maioria nos blocos de conteúdos na maior parte do seu programa, claro que é importante, mas não deve ser dissociado de outros temas, a exemplo da geometria.

Quando o professor empodera a necessidade e a importância do ensino da geometria ainda o faz, em alguns casos, desconectado dos demais conteúdos da matemática e proporcionando mais uma aula de experimentos ou de algo novo ao aluno. Essa atitude não possibilita ao educando ver a geométrica como algo natural do seu dia a dia, tornando-a mais um instrumento de acúmulo de conteúdo e não de mudança e aproximação dos educandos com a matemática que é tão bela e necessária à vida.

A geometria é parte marcante do ensino da Matemática mas, sempre fica restrita às aulas esporádicas e sem continuidade nos demais blocos de conteúdos e volta a ser esquecida pelo professor e educandos.

Vale ressaltar que o ensino de geometria além de ser importante e prático na vida do aluno, pode contribuir com inúmeras possibilidades ao ensino da Matemática, visto que, "proporciona o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônimo" (PAVANELLO, 1993, p. 16), que são características fundamentais em uma escola que busque a transformação da sociedade de forma que os educandos sejam capazes de atuar no mundo sabendo se colocar nas discussões e contribuindo com seu ponto de vista, assumindo assim a identidade de uma

pessoa que pode transformar a sociedade e não apenas ser moldada por esta.

Contudo, Perrenoud (2000, p. 125), aponta que a "escola não pode ignorar o que se passa no mundo", haja vista que, as novas tecnologias da informação e da comunicação modificam as formas de ensinar e de aprender, fato que também acontece no ensino da Geometria.

Neste contexto, a informática surge como um grande potencial ao ensino de Geometria visto que, essas tecnologias proporcionam a aprendizagem de forma prática e não rotineira, para além da cultura do erro e acerto, pois a informática possibilita que o educando aprenda de forma mais intuitiva e dinâmica os conceitos geométricos que são tão importantes a vida do aluno.

Uma alternativa possível, é utilização de *softwares* de "Geometria Dinâmica (GD), que nos permitem tanto fazer construções geométricas como modificá-las dinamicamente, mantendo suas relações. Dessa forma, pode-se compreender mais facilmente resultados matemáticos e fazer conjecturas" (CERRI, 2011, p. 1). Nestes *softwares* dinâmicos, os alunos têm a possibilidade de movimentar construções geométricas de modo diferente da realidade ao qual estão acostumados, com o papel, saindo assim do caráter estático que assume a geometria, porque

> através dos recursos de animação de alguns softwares geométricos, o aluno pode construir, mover e observar de vários ângulos as figuras geométricas, além de modificar algumas de suas características. Há desenhos de execução bastante complicada e até mesmo impossível com as tecnologias tradicionais (papel e lápis e quadro e giz, por exemplo) e que se tornam facilmente exequíveis com o uso do computador (ALVES; SOARES, 2015, p. 4).

Assim, a geometria dinâmica apresenta-se para o professor como uma alternativa para facilitar o desenvolvimento da geometria clássica, possibilitando a construção de desenhos que dificilmente, o professor faria com tal rapidez, e desta forma, o professor tem mais um instrumento para facilitar o ensino da geometria.

Para Junior e Pereira (2015), os *softwares* dinâmicos além de servir para atividades da geometria oferecerem possibilidades para outras áreas assim estes,

> softwares podem ser usados em outros campos tais como: geometria analítica, geometria não euclidiana, física, e outras áreas, pois o potencial deles não está restrito somente a área da geometria, mas alguns ainda nos permitem reproduzir situações reais do cotidiano, o que é um grande recurso em determinados assuntos (JUNIOR; PEREIRA, 2015, p. 1102).

De acordo com a citação, entendemos que as potencialidades da geometria agora não

se restringem apenas a capacidade do professor e dos alunos em desenhar alguma figura indo além da simples construção ao desenvolver outras capacidades com o uso da informática, pois estão vivenciando o conhecimento de forma mais prática e isto tende a tornar o aprendizado mais duradouro.

Assim, os softwares de geometria dinâmica apresentam inúmeras potencialidades que trazem como caraterísticas a possibilidade de:

> ajudam a enriquecer o processo de ensino-aprendizagem da geometria, além de valorizar, o conhecimento matemático e sua construção, através das ações de experimentar, interpretar, visualizar, introduzir, conjecturar, abstrair, generalizar e demostrar (ALVES; SOARES, 2015, p. 7).

Desta forma, encontra-se na geometria dinâmica uma alternativa possível para contribuir com o ensino de geometria nas escolas que é tão pouco trabalhado, e não deve ser deixado em segundo plano, pois a Geometria é importante e precisa ser desenvolvida para ser usada em sociedade.

2 *Softwares* para o ensino de geometria

Com o avanço das tecnologias da informática cada vez mais surgem novos *softwares* que viabilizam a manipulação do *hardware* em nossas atividades cotidianas. Com a globalização da informação e o crescente número de pesquisas cada vez mais específicas para resolver determinados problemas sociais e tecnológicos, vemos a necessidade de criarmos *softwares* mais aplicáveis a setores específicos da sociedade como na Educação.

Na educação, os softwares trazem um desenvolvimento que contribui com o processo de ensino e aprendizagem ou colaboram com a gestão, pois encontramos *softwares* de várias naturezas e aplicações específicas de acordo com a liberdade oferecida aos usuários. Destacamos neste estudo os seguintes tipos: *softwares* de código aberto ou *open source*, *softwares* gratuitos ou *freeware* e *softwares* livres.

Os ***Softwares* Livres** são programas que permitem ao usuário a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o *software*, estes requisitos são fundamentais para que um *software* seja realmente livre. Assim, um programa é considerado *software* livre se apresenta aos usuários as quatro liberdades essenciais de acordo com a *Free Software Foundation (GNU, 2015)*:

> A liberdade de executar o programa como você desejar, para qualquer propósito

> (liberdade 0). A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade 1). Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito. A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo (liberdade 2). A liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros (liberdade 3). Desta forma, você pode dar a toda comunidade a chance de beneficiar de suas mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito (GNU, 2015).

Assim, o *software* livre permite aos usuários a liberdade de expressão e criação, visto que podem usar a sua criatividade e desenvolver novos ou readaptar os existentes, conforme a necessidade dos usuários e interesses. A liberdade dos *softwares* livres possibilita o avanço dos conhecimentos que podem ser abarcados para todas as camadas da sociedade, configurando-se como uma alternativa possível para uma sociedade mais justa e igualitária, na qual o conhecimento seja partilhado por todos.

Os ***Softwares*** **de Código Aberto ou** ***Open Source*** são definidos como aqueles em que **"**o usuário tem acesso ao código fonte, podendo assim alterá-lo da maneira que quiser. A diferença deste com o *Software* Livre é que ele não atende todas as quatro liberdades" (SANTOS; LORETO; GONÇALVES, 2010, p. 47), porém o desenvolvedor original do programa determina as condições de uso e da distribuição dos códigos.

Já os ***Softwares*** **Gratuitos ou** ***Freeware*** segundo Alencar (2007) "é o *software* que não é livre, mas é gratuito e pode ser usado sem ferir os direitos do autor. A sua redistribuição é livre, mas o acesso ao código fonte, normalmente não é possível, impossibilitando as alterações e o desenvolvimento do *software*" (ALENCAR, 2007, p. 63).

Também existem outros *softwares* que podem ser usados no ensino de geometria, a exemplo dos *Softwares* Proprietários, no entanto para serem utilizados é necessário o pagamento ou permissão para o seu uso, visto que a sua utilização é restringida pelo desenvolvedor do programa não sendo permitido cópias sem as devidas autorizações. Estes *softwares* se apresentam como uma fonte de conhecimentos mais restrita, pois é concentrada em determinados setores mais privilegiados, no entanto, não vamos destacá-los pois a nossa visão de uma educação emancipatória não passa por estes *softwares* e assim, vemos nos *softwares* livres a alternativa propicia para obtermos resultados satisfatórios no ambiente escolar.

Assim, os *Softwares* Gratuitos, *Softwares* de Código aberto e principalmente os *Softwares* Livres apresentam-se ao ensino de geometria como sendo uma alternativa em potencial para auxiliar o professor no ensino, tornando-o mais atrativo aos educandos. Neste sentido, destacaremos alguns destes softwares que são aplicáveis no ensino de geometria.

2.1 *Softwares* Gratuitos

WinGeon: permite a construção de figuras bidimensionais e tridimensionais. Foi desenvolvido por Richard Parris da *Phillipas Exeter Academy* (RICHIT, 2008). Também, é um *software* da geometria dinâmica que pode ser animada e modificada de forma interativa ao usuário (WINGEON, 2015).

Calques 3D é um *Software* de Geometria Dinâmica Espacial, desenvolvido pelo professor Nícolas van Labeke da Universidade de Edinburgh na Inglaterra, é bastante utilizado para fazer construções dos elementos básicos da geometria como ponto, reta, e planos, mas, principalmente, na construção de sólidos geométricos como cilindro, esfera, cones constituído um excelente recurso para trabalhar com os sólidos geométricos (CALQUES 3D, 2015).

Sketchometry é um *software* que converte instantaneamente seus desenhos feitos a mão em construções geométricas ou em figuras planas que podem ser modificadas e arrastadas (SKETCHOMETRY, 2015). Apresentam-se como sendo materiais altamente potenciais, pois podem ser usadas em dispositivos móveis, que na atual sociedade da informação é uma alternativa possível para melhorar o conhecimento no tocante a geometria.

O **iGeom** é uma ferramenta para o estudo da geometria euclidiana. É um programa *online*, desenvolvido no Instituto de Matemática e Estatística (IME/USP) pelo professor Leônidas de Oliveira Brandão, no qual é possível fazer construções geométricas formais. “O programa ajuda, eliminando o trabalho braçal do aluno, pois funciona como uma régua e um compasso digitais”, explica o docente (IGEOM, 2015).

2.2 *Softwares* de Código aberto

Régua e Compasso (ReC), de autoria de René Grothmann (professor da Universidade Católica de Berlin, Alemanha). É um *software* multiplataforma, de Geometria Dinâmica, sua função é possibilitar o trabalho com construções geométricas que podem ser alteradas movendo um dos pontos básicos, permitindo a preservação das propriedades originais. Dessa forma, permite explorar diversos aspectos relativos à Geometria Plana Euclidiana e à Geometria Analítica (REC, 2015).

GeoGebra é um *software* de geometria dinâmica para todos os níveis de ensino que reune Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos

Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O GeoGebra possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países e se tornou um líder na área de *softwares* de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (GEOGEBRA, 2015).

2.3 *Softwares* Livres

O **Kseg** é um *software* livre de geometria interativa para explorar a geometria euclidiana. O programa foi criado por Ilya Baran, roda, originalmente, em plataformas baseadas em Unix. Ele também pode ser compilado e executado no Mac OS X e em todos os sistemas e dispositivos que suportem o *framework* Qt, incluindo o Microsoft Windows (KSEB, 2015).

O **DrGeo** é um *software* de Geometria Dinâmica que permite as construções geométricas. Foi criado por Hilaire Fernandes, foi iniciado em 1996, e hoje está disponível para uma ampla variedade de plataformas e de sistemas operacionais, como Linux, Mac OS X, Microsoft Windows, Android (DRGEO, 2015).

O **Winplot** é um *software* matemático de uso livre desenvolvido por Richard Parris, da Philips Exeter Academy, em New Hampshire. É um programa que pode ser usado para Geometria Plana e Espacial, Funções e Gráficos muito eficiente e versátil nas plotagens de gráficos de funções (de uma ou duas variáveis) em duas dimensões (2D) e em três dimensões (3D). De fácil utilização pode ser rodado em computadores menos modernos. O Winplot é um *software* criado para ser rodado em plataforma Windows, mas pode ser rodado em plataforma Linux com ajuda do wine (emulador para aplicativos Windows no Linux) (WINPLOT, 2015).

O **Kig** é um *software* de Geometria Dinâmica que é parte do Projeto Educacional do KDE. Ele possui algumas facilidades, podendo ser utilizado não apenas na escola básica, no ensino superior, na educação à distância e, também, para a abordagem de assuntos não diretamente relacionados à Geometria, como os números complexos (KIG, 2015).

MathGraph32 é um *software* de geometria interativa, que permite a construção de figuras de geometria Euclidiana dinâmica. Figuras podem incluir funções de curvas que podem também ser dinâmicas (MATHGRAPH32, 2015).

CaRMetal é um *software* de geometria dinâmica que herdou o mecanismo do *software* Régua e Compasso. O programa foi criado por Eric Hakenholz na linguagem de

programação Java (CARMETAL, 2015).

OpenEuclide é um *software* livre de geometria em 2D projetado para fins educacionais. Ele roda em plataformas unix (OPENEUCLIDE, 2015*)*.

Geomview é um *software* livre de visualização 3D interativa para unix que permite visualizar e manipular objetos tridimensionais, ao usar o *mouse* para girar, traduzir, zoom e assim por diante. Geomview pode ser usado como um visualizador independente para objetos estáticos ou como um mecanismo de exibição para outros programas que produzem mudanças dinamicamente geometria (GEOMVIEW, 2015).

Contudo, os *softwares* apresentados não se limitam a apenas estes conteúdos citados, visto que podem serem usados em outras áreas do conhecimento. Nem tão pouco existe apenas este número reduzido, pois a variedade de programas é crescente e principalmente os *softwares* livres se configuram como uma alternativa para se trabalhar com a geometria, constituindo um material rico e de fácil acesso disponível para todos.

Assim, os *softwares* livres, além de serem importantes para o trabalho com a geometria, também são uma alternativa possível para enfrentar os sistemas centralizadores do conhecimento dos *softwares* proprietários, que na maioria das vezes apenas estão visando o lucro, e desta forma, o trabalho com *softwares* livres se configura-se como um caminho possível para combater essa prática de dominação social, visto que para Alencar (2007),

> O software livre é uma alternativa a esse modelo e possibilita a geração de experiências de infoinclusão auto-sustentáveis. Ele carrega em seu bojo uma visão de mundo que advoga o compartilhamento da informação, o trabalho criativo, a luta contra os grandes monopólios e a luta pelo direito ao conhecimento no campo do direito autoral e das patentes, entre outras (ALENCAR, 2007, p. 18).

Neste sentido, os *softwares* livres apresentam-se como uma opção possível para mudarmos esse quando de exclusão da sociedade, visto que ao usá-los em casas, escolas e empresas e demais ambientes, estamos contribuindo para o seu desenvolvimento e proporcionando a abertura de novas pesquisas que melhorem e tornem cada vez mais acessíveis as suas tecnologias para todos.

De modo geral, estamos diante de uma evolução expressiva no mundo cercado por tecnologias, mais ainda as informacionais que estão alterando os ambientes completamente, sejam escolares ou não, todos são influenciados por elas.

Com a sociedade da informação o desenvolvimento dos *software*s livres estão cada vez mais avançados já que as descobertas por novos *softwares* tornam o conhecimento cada vez

mais acessível a todos.

Para Alencar (2007), os softwares livres

> Devido ao seu acesso ao código fonte, com a possibilidade de alterar, melhorar ou adaptar programas, são formadas verdadeiras comunidades em torno de determinados softwares, comunidades de colaboração e solidariedade. Podemos dizer que o software livre criou e gerou uma grande comunidade que abarca diversas pequenas comunidades, nichos colaborativos que são os diversos projetos de desenvolvimento (ALENCAR, 2007, p. 65).

Notamos que os *softwares* livres estão alterando completamente os ambientes sociais e por sua vez estão proporcionando uma riqueza intelectual marcante, possibilitando a abertura de novas pesquisas e atraindo cada vez mais grupos de interesses em comunidades colaborativas que desenvolvem mais conhecimentos, sendo constante essa prática na sociedade da informação.

Fica evidenciado que existe uma gama de *softwares*, mas é importante reforçamos as ideais dos *softwares* livres visto que estão disponíveis para serem utilizados no ensino de geometria. Agora, cabe apenas, aos educadores buscarem os s*oftwares* mais adequados ao que se pretende, o que depende dos objetivos propostos para cada atividade. Logo, o professor terá o dever de fazer as escolhas do material e assim utilizar com seus educandos para proporcionar um aprendizado mais significativo.

3 O software livre *Scratch* como ferramenta para o ensino e aprendizagem das noções de polígonos

O software livre *Scratch*[4] segundo Pinto (2010, p. 33) recebeu esse nome devido a técnica de *Scratching* utilizada pelos Disco-Jockeys do Hip-Hop, que faziam movimentos nos discos de vinis com as mãos para frente e para trás misturando os sons das músicas, que são semelhantes as ideias do *Scratch* que usa diferentes mídias para realizar uma animação de forma dinâmica e criativa.

O *Scratch* é um ambiente de programação que permitem aos usuários partilharem suas histórias, jogos e animações para a comunidade *online*. O projeto *Scratch*, foi iniciado em 2003 e desenvolvido no grupo Lifelong Kindergartendo MIT Media Lab. Ele é atualmente fornecido gratuitamente, e vem sendo utilizado desde os jovens iniciantes até universitários já que possibilita a resolução de problemas e desenvolve estratégias de programação que são

4 *Scratch* disponível em: http://scratch.mit.edu/. Acesso em: 18 mar. 2014.

importantíssimos no mundo globalizado. O *Scratch*

> é uma ferramenta de aprendizagem que permite que utilizadores a partir do primeiro ciclo desenvolvam competências de forma interactiva e lúdica, constituindo um poderoso contributo para o desenvolvimento educacional das novas gerações suportado no acesso as novas tecnologias (SAPOSCRATCH, 2015).

Para o Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab (2015) o *Scratch* "ajuda os jovens a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa — habilidades essenciais para a vida no século 21". Diante do exposto, ficam evidenciadas que as possibilidades de aprendizagem são potencializadas, principalmente, quando o *Scratch* é usado como recurso pedagógico, aumenta mais ainda o seu potencial educacional.

Ao usarmos o *software* livre S*cratch* no ensino de Matemática estamos dando a oportunidade dos educandos conhecerem uma nova ferramenta que pode vir a facilitar o ensino da Matemática, dentro de um contexto social e tecnólogo se apresenta como uma alternativa possível para contribuir com o ensino de inúmeros conteúdos da Matemática.

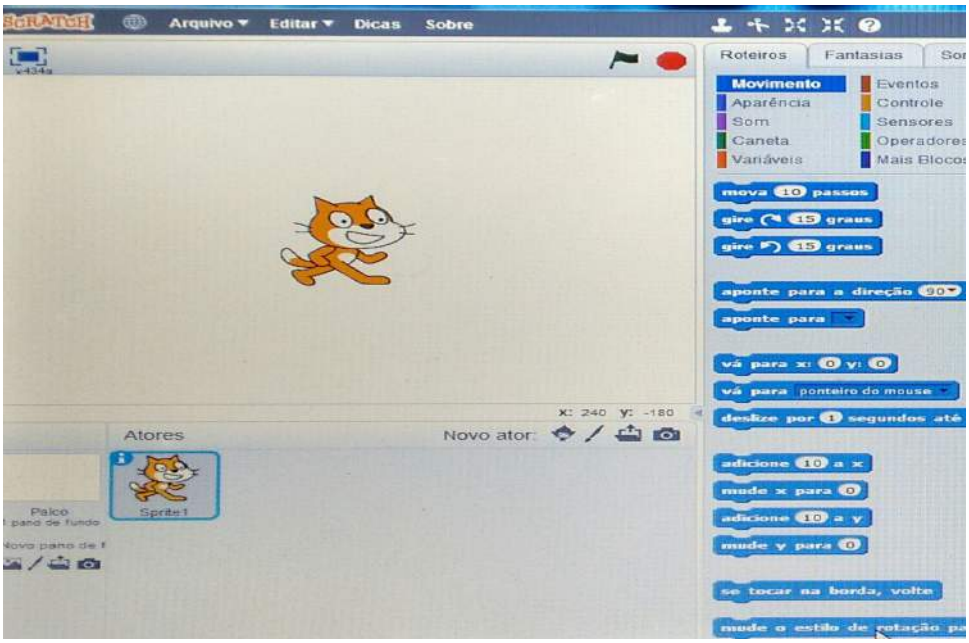


Figura 1: Tela inicial do *software Scratch.*

Fonte: site do S*cratch*, 2015.

Neste sentido, para melhor compreensão sobre o *Scratch,* apresentarmos a interface gráfica principal do programa (Figura 1).Na figura 1, temos a tela inicial de abertura do programa, na qual apresentam-se os comandos principais, além de uma interface que apresentam-se: Roteiros, Fantasias, Sons, Planos de fundo e comandos de ajuda.

Em Andrade, Silva e Oliveira (2013) é sugerido que ao se usar o *Scratch* estamos

aumentando as potencialidades, o interesse e a qualidade das aprendizagens efetuadas na área da Matemática. Neste sentido, estamos oferecendo aos educandos novas oportunidades de aprendizagem, dentro de um ensino que cada vez usa tecnologias para facilitar a aprendizagem.

O ensino com o *software* livre *Scratch* é um recurso que pode ser usado em diferentes situações escolares, desta forma, configura-se como ferramenta para o ensino de matemática, pois é mais uma oportunidade para tentar melhorar as relações de ensino e aprendizagem deste componente escolar. Assim, o *Scratch* permite criar contextos educacionais em que os jovens usem à sua criatividade e imaginação e "põem em ação um currículo que vai para além do estabelecido e se traduz inicialmente por aprendizagens informais" (CORREIA, 2012, p. 22).

O uso do *Scratch* proporciona um ambiente criativo que permite a abertura para novas descobertas, as quais os educandos possam atribuir significado aos conhecimentos curriculares, mas de uma maneira mais investigativa, em que o conhecimento seja motivo de conquista fruto do trabalho dos alunos ao realizarem as atividades com o *Scratch*.

Nesse sentido, devemos propor aos educandos contextos mais ricos de conhecimentos que provoquem uma postura mais investigativa, que também é sugerida Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) no livro "Investigações Matemáticas na Sala de Aula", na qual recomendam que os professores devem provocar mais investigações em suas aulas, estimulando a curiosidade e incentivando os educandos a fazerem novas descobertas.

Com efeito, uma alternativa possível dentro da área da investigação é trabalhar com a resolução de situações problemas, pois permite que os educandos construam seus próprios conhecimentos a partir de contextos advindos da própria realidade.

> Recorrendo ao *Scratch,* é possível representar os vários passos e olhar para trás, analisando as várias fases. Desta forma, pode validar-se os cálculos ou alterá-los, caso se descubra onde reside o erro. O *Scratch*, ao permitir ultrapassar este obstáculo através da representação, revelou-se ser um recurso adequado na resolução de problemas (PINTO, 2010, p. 80).

Concordamos com Pinto (2010), pois ao trabalharmos com situações advindas das realidades dos educandos partilhamos de seus conhecimentos, de forma a tornar a matemática mais significativa, já que toma como ponto de partida os conhecimentos prévios dos mesmos. Ainda, outro fator positivo é a possibilidade do erro construtivo, visto que no *Scratch* o aluno pode sempre reescrever alguma parte do programa sem com isto, perder o conteúdo, o que o torna bastante singular, proporcionando ao educando descobrir e aprender com o erro e

também continuar sua atividade de onde parou, dando a oportunidade de novas descobertas, pois cada modificação proporciona mudanças tanto no programa como no aprendizado dos educandos.

Nesse sentido, Marques (2009) sugere que o uso do *Scratch* também necessita de desenvolver as competências para resolução de problemas e para a concepção de projetos que devem "desenvolver o raciocínio lógico, a decomposição de problemas complexos em partes mais simples, identificação e eliminação de erros, desenvolvimento de ideias, desde a concepção até a concretização do projeto e concentração e perseverança" (MARQUES, 2009, p. 30).

Batista e Baptista (2013) complementam dizendo que:

> O *Scratch*, com suas diversas funcionalidades, pode possibilitar abordagens que tragam contribuições para a aprendizagem de Matemática. Um uso bastante significativo desse ambiente é a proposta de situações em que os próprios alunos elaboram programas, tendo em vista a resolução de problemas (BATISTA; BAPTISTA, 2013, p. 3).

Outra característica do uso do *Scratch* no ensino é proporcionar aos educandos a possibilidade de fazer simulações, assim vejamos o que Pinto (2010) diz:

> O uso do *Scratch*, ao permitir representar e simular as situações problemáticas colocadas, pode contribuir para que os alunos se apropriem, de forma significativa, de uma linguagem abstracta e muitas vezes distante das suas intuições quotidianas. Um trabalho matemático, recorrendo ao *Scratch,* pode proporcionar um intercâmbio, entre o carácter formal e rigoroso da linguagem Matemática e o seu carácter mais intuitivo e contextual, quer através dos cenários criados, quer pela possibilidade de simulação que proporciona (PINTO, 2010, p. 82).

As considerações de Pinto (2010) remetem a uma necessidade de superar os obstáculos do mundo da matemática, pois esta se apresenta com muitas abstrações que nem sempre é possível aos educandos compreenderem os conteúdos do currículo puramente como está nos livros. Assim, o uso da ferramenta no ensino de matemática apresenta-se como uma alternativa possível para imaginar, simular e conjecturar os conteúdos por meio de simulações mais práticas e atrativas ao educando, além de possibilitar o diálogo entre os conhecimentos matemáticos e a realidade do educando, e por consequência um ensino e aprendizagem mais significativas aos mesmos.

O uso do *Scratch* também permite o desenvolvimento da geometria, pois possibilita a criação de muitas atividades desafiadoras e também a aprendizagem de conceitos importantes dentro da matemática. Segundo Ventorini e Fioreze (2014):

> A utilização de elementos da geometria analítica, na medida em que se manipula coordenadas cartesianas ao localizar ou mover personagens e objetos; a utilização de elementos da geometria plana, na medida que se constroem figuras geométricas. Os resultados esperados ao executar programações que envolvam conceitos matemáticos [geométricos], pressupõem ainda, uma mudança no processo de construção e assimilação de novos conhecimentos, pois faz com que os alunos, ao interagirem com o computador e a linguagem de programação *Scratch,* desenvolvam habilidades tais como: investigação, raciocínio lógico, antecipação de procedimentos (capacidade de prever situações futuras a partir de comandos anteriores), entre outras, até então pouco exploradas no ensino da matemática e que lhes proporcionarão maior capacidade de interpretação e resolução de situações problemas e desafios (VENTORINI; FIOREZE, 2014, p. 11).

Assim, torna-se evidente que os conhecimentos geométricos estão presentes nas atividades que envolvam o *Scratch,* pois ao iniciar a tela principal do *software Scratch* seu personagem principal (GATO), já ocupa um determinado referencial no sistema de coordenadas (x, y) que são conceitos da geometria analítica, quando se ocupar um determinado lugar no espaço, esses atributos também se repetem para os demais objetos ao serem programados, ocupando posições específicas no plano cartesiano.

O que dentro do universo da geometria também encontramos algumas pesquisas importantes no tocante aos conceitos de polígonos regulares e polígonos irregulares. Inicialmente, citaremos o trabalho de Correia (2013) que aponta as potencialidades ao se trabalhar usando o *software Scratch* na descoberta de conceitos geométricos. Sendo destacado que é possível aprender sobre ângulos internos, ângulos externos, amplitude de ângulos, números de diagonais e a classificação dos polígonos.

Nesta direção, quando os educandos aprendem por meio das experiências práticas inclusive podendo errar, no *Scratch* vê-se o erro como construtivo, no qual torna-se mais um novo aprendizado, pois na "tentativa de construção do quadrado, descobriram, por exemplo, o octógono e na do triângulo, o hexágono. Essas descobertas ocorreram, principalmente, devido à troca da medida da amplitude do ângulo externo pela do ângulo interno" (CORREIA, 2013, p. 76).

As potencialidades no uso do *Scratch* nas aulas de geometria são fundamentais para atribuir significado ao estudo dos polígonos, visto que a aprendizagem se torna mais duradoura e a construção do conhecimento pelo educando se torna mais global.

Quando o professor utiliza o *Scratch* para ensinar as noções e também construções de polígonos, está proporcionado o estímulo a criatividade ao educando, porque ao realizar a construção dos polígonos com tamanhos diversos, formas e cores distintas estão aprendendo conceitos naturalmente com as interações advindas do próprio ambiente criativo do *Scratch*.

Papert (2007) já falava dos jogos como sendo fontes de conhecimento mais atrativas aos educandos, visto que "os videogames ensinam às crianças o que os computadores estão começando a ensinar aos adultos – que algumas formas de aprendizagem são rápidas, muito atraentes e gratificantes" (PAPERT, 2007, p. 12).

Marques (2009) contribui dizendo que:

> A novidade e a expectativa criadas em torno do *Scratch* também parecem ter agido como um estímulo para a maioria dos alunos [...] aparentemente desenvolveu-se um ambiente de trabalho autônomo que redistribuiu a utilização do tempo, gasto em casa no computador, entre o mero consumo com jogos e outras atividades, e a construção, por sua iniciativa, de conteúdos com o *Scratch*. A construção de **jogos interativos** parece proporcionar às crianças uma porta de entrada na cultura digital não apenas como consumidores, mas também como produtores e construtores (MARQUES, 2009, p. 13, grifo nosso).

Considerando as ideias de Papert (2007) e Marques (2009), o trabalho com jogos configura-se como uma alternativa possível para proporcionar experiências criativas dentro de um contexto educativo. Neste sentido, o *software* livre *Scratch* insere-se neste contexto tendo um grande potencial pedagógico, capaz de proporcionar a criação de vários jogos educativos. Fato que torna o *Scratch* como sendo um excelente programa que pode proporcionar a criação de inúmeros objetos de aprendizagem (OA), que conforme Hay e Knaack (2007, p. 6) são todas as ferramentas interativas baseadas na *web* que apoiam o aprendizado de conceitos específicos incrementando, ampliando, ou guiando o processo cognitivo dos aprendizes.

Em um conceito mais amplo, o *Scratch* esta inserido dentro da definição de Recurso Educacional Aberto (REA) que parte de um documento em desenvolvimento pela UNESCO/Commonwealth of Learning:

> Recursos Educacionais Abertos são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros. O uso de formatos técnicos abertos facilita o acesso e o reuso potencial dos recursos publicados digitalmente. Recursos Educacionais Abertos podem incluir cursos completos, partes de cursos, módulos, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, testes, software, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica que possa apoiar o acesso ao conhecimento (REA, 2015).

Neste sentido, os Recursos Educacionais Abertos (REA) podem proporcionar aos educandos novas oportunidades de construírem seus próprios conhecimentos, em um processo, no qual os aprendentes são os sujeitos principais, entre a interação do conhecimento e as tecnologias.

Sabemos que em parte os alunos também aprendem de acordo com as relações que

tenham feito com os ambientes sejam estes escolares ou não. Assim, ao trabalharmos com o *Scratch*, estamos usando a informática como um agente de modificação e transformação da sociedade, contribuindo com o acesso de novos conhecimentos, que, segundo Borba e Penteado (2007),

> deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos às tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade. É dessas duas formas que a informática na educação deve ser justificada: alfabetização tecnológica e direito ao acesso (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 17).

Desta forma, o professor de matemática ao usar o *Scratch* pode alcançar grandes resultados pedagogicamente visto que, é um ambiente bastante propício a descobertas e potencializa a criatividade dos alunos. Infelizmente, o uso do *Scratch*, ainda é pouco explorado pelos professores devido à falta de conhecimento dos mesmos ou as escolas não disporem de computadores necessários a sua utilização com os educandos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi do tipo exploratória, mas também pesquisa ação. Segundo Gil (2008, p. 27), a pesquisa exploratória tem como "principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores". Sua relevância está em possibilitar o levantamento bibliográfico de estudos anteriores e também o estudo de caso. Ainda, possibilita ao pesquisador o desenvolvimento e a modificação de seus conceitos, visto que a pesquisa contribui para a descoberta de novos conhecimentos.

Já a pesquisa ação, segundo a definição Gil (2008, p. 30): "é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo."

Como metodologia inicial, incluiu-se a revisão da literatura, realizada mediante as leituras de livros, artigos diversos do gênero que contribuíram para o aprofundamento dos estudos referentes a temática aqui abordada, de modo sistemático. Elaboramos fichamentos das leituras, ressaltando os pontos abordados pelos autores quanto ao assunto em questão para, posteriormente, utilizá-los na pesquisa.

O campo da pesquisa ação foi no laboratório de Informática da Escola Municipal Manuel Estevam de Miranda que fica na comunidade de Floresta, zona rural da cidade Barra de São Miguel-PB. Os envolvidos na pesquisa são uma turma de 9° ano do ensino fundamental II, do turno da noite. Nossos sujeitos são 18 alunos, em sua maioria adolescentes com idades que variam entre 14 a 17 anos. O período de realização da pesquisa na escola foi de cinco aulas, vindo a ocorrer no mês de março de 2015. Como instrumentos de coleta de dados utilizamos entrevistas gravadas como forma de coletar dados para a pesquisa.

Para Gil (2008, p.109) a entrevista é uma "técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação". Contudo, não é apenas isto, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 134), a entrevista é utilizada para "recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo". Neste sentido, a participação dos sujeitos deve ser a mais espontânea possível, para garantir ao investigador resultados verdadeiros.

Na análise dos dados, usamos o método qualitativo que possibilita uma unidade social que conforme Gil (2008, p. 175) “não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador”.

Para tanto, é indispensável que o pesquisador tenha conhecimento do tema em questão e também seja coerente ao analisar seus dados da pesquisa, visto que as informações coletadas não são propriamente números como nas pesquisas quantitativas. Logo, para “interpretar os resultados, o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido” (GIL, 2008, p. 178). Entretanto, quando sistematizadas as falas dos entrevistados, advindas do questionário, se fez necessário agrupar as informações recorrentes nas respostas, viabilizando a quantificação de alguns comentários.

Com relação às etapas da pesquisa de campo e ao seu percurso metodológico na intervenção pedagógica, os educandos foram orientados pelo professor, oralmente, sobre como deveriam se portar na sala do laboratório de informática da escola, bem como os procedimentos a serem adotados na atividade.

Assim, o professor pesquisador dividiu a turma em grupos menores, visto que no laboratório de informática não havia computadores em número suficiente que permitisse uma relação biunívoca entre os educandos e os computadores.

Em um segundo momento, com os educandos no laboratório de informática, o professor apresentou o *software* livre *Scratch* aos educandos, mostrando os comandos básicos do programa, algumas possibilidades de trabalho com o mesmo, suas ferramentas e aplicações no contexto da geometria.

Logo depois que os educandos conheceram o *software Scratch* pela intermediação do professor foram explorá-lo, realizando uma atividade inicial para aprofundamento dos comandos básicos desse *software*.

Na atividade inicial de exploração do programa, o professor produziu e distribuiu junto aos educandos as fichas do *Scratch (*Apêndice A*)*, como roteiro inicial para orientações dos educandos, que divergiam entre os grupos. No decorrer da atividade, as fichas foram trocadas entre os colegas para que todos tivessem acesso às atividades e também pudessem realizar simultaneamente atividades diferentes, mas com a mesma proposta de aprendizagem. Nesta fase, o professor esteve presente fazendo a mediação com os educandos, visto que, será uma atividade nova para os educandos e provavelmente, surgirão muitas perguntas quanto ao uso do *software* S*cratch*.

Nas demais aulas, solicitou-se aos alunos a realização de algumas atividades propostas (Apêndice B) pelo professor que proporcionaram o uso dos conhecimentos já adquiridos na etapa anterior, para tanto, buscou-se que os educandos usassem a sua criatividade e buscassem coletivamente, formas de realizar as atividades no *Scratch*.

Assim, ao término das aulas no laboratório de informática, os educandos foram submetidos a uma entrevista para percebessem se o aprendizado foi alcançado com as atividades propostas pelo professor. Contudo, ainda, no final dessa atividade de intervenção pedagógica os educandos produziram juntos com os colegas alguns Recursos Educacionais Abertos (REA) em formato de jogo, estratégia que possibilitou uma melhor aprendizagem sobre alguns conceitos da geometria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1 Conhecendo o ambiente da pesquisa

A problemática que gerou a nossa pesquisa surge da necessidade de melhorar o ensino da matemática diante dos problemas encontrados nas escolas e, principalmente, da necessidade de diminuir as dificuldades que a maioria dos alunos encontram ao estudar a matemática. Diante disto, tentamos aqui estudar o uso da informática e suas potencialidades no ensino de Geometria.

Para tanto, inicialmente, foi pretendido realizar uma intervenção pedagógica no laboratório de informática da Escola Manuel Estevam de Miranda de Barra de São Miguel-PB. Contudo, ao chegarmos ao local encontramos muitos problemas que dificultaram a realização da pesquisa, pois, os computadores (Figura 2) não estavam funcionando, devido à falta de atualização e manutenção, a escola ainda não dispunha de técnico de informática para solucionar os problemas.

Figura 2: Laboratório da escola.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

No entanto, sabemos que essa situação técnica não se restringe apenas a referida escola. Porém, os professores precisam acompanhar essa evolução tecnológica.

> Para tanto, precisamos de professores capacitados, conscientes do potencial e dos limites do uso do computador, de pessoal preparado para resolver seus problemas técnicos, treinados para utilizá-lo bem, de acesso irrestrito às máquinas e à internet, de alunos que dominem as ferramentas oferecidas pelos sistemas

(PACHANE, 2008, p. 129).

O que torna evidente que os professores da referida escola enfrentam problemas, pois o caso relatado acima evidencia condições desfavoráveis para o trabalho fora da sala de aula convencional. Sem o pessoal de apoio para realizar a ponte entre o professor e a sala de informática, as dificuldades para utilização deste espaço são maiores, mesmo sendo um ambiente rico do ponto de vista pedagógico, considerando que a informática é um espaço natural para a maioria dos alunos rodeados por tecnologias informacionais, inclusive nas suas casas. Mas,

> não se trata apenas de usar as tecnologias a qualquer custo, mas sim de acompanhar consciente e deliberadamente uma mudança da civilização que questiona profundamente as formas instrucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educacionais tradicionais e, sobretudo, os papéis de professor e de aluno (LÉVY, 1999, p. 138).

Logo, é necessária uma mudança nesse paradigma educacional, pois a presença das tecnologias informacionais, já são notórias há muitos anos. Não podemos privar os alunos de usarem a informática, haja vista que, as suas contribuições na sociedade são marcantes e por isto, merecem serem trabalhadas nas instituições de ensino.

Segundo Silva (2004),

> cada vez mais a tecnologia precisa ser utilizada na educação, porém, seu uso deve proporcionar o aprendizado natural e não servir para reproduzir currículos ultrapassados. Os conteúdos precisam ser trabalhados de maneira que se tornem plausíveis, inteligíveis e fecundos (SILVA, 2004, p. 86).

Contudo, vendo a situação em que a escola *lócus* da pesquisa passava no momento em que a intervenção foi realizada (apresentava-se sem condições para realização da intervenção pedagógica neste ambiente) foi necessário transferirmos o local da pesquisa para solucionar o problema de estrutura técnica e posteriormente fazê-la. No entanto, o professor pesquisador ainda tentou diversas vezes, fazer com que os computadores funcionassem, mas não tendo sucesso procurou ajuda, solicitando o auxílio do técnico de Informática local e não obteve respostas favoráveis. Segundo funcionários da escola, quem geralmente é autorizado a fazer a manutenção são os técnicos da GESAC[5].

Para resolver essa impossibilidade técnica, mas determinante para realização do estudo, o professor pesquisador não teve outra escolha a não ser procurar na comunidade um

5 GESAC é um do programa do Governo Federal que oferece gratuitamente conexão à internet em banda larga – por via terrestre e satélite – a telecentros, escolas, unidades de saúde, aldeias indígenas, postos de fronteira e quilombos. Disponível em: http://www.mc.gov.br/gesac . Acesso em: 18 de jan. 2015.

local que pudesse realizar a pesquisa de intervenção pedagógica.

Depois de realizamos uma busca por locais e também ouvindo os alunos e a comunidade, chegamos à sugestão de se usar o Telecentro Comunitário que é espaço público onde as pessoas da comunidade podem utilizar suas mídias principais que são os computadores e a internet. Os Telecentros têm a função principal de promoção da inclusão digital e do aprendizado geral. Nele é oferecido curso de informática básica para a comunidade, sendo mantido pela Prefeitura Municipal de Barra de São Miguel-PB, implantado em virtude das parcerias governamentais, através do programa Proinfo.

Ao ter encontrado o novo local, para realização da pesquisa, realizamos uma visita técnica para averiguar as condições do ambiente, além de solicitar o seu uso ao responsável do local. Chegando lá encontramos uma sala ampla com os seguintes equipamentos: um ar-condicionado, 09(nove) computadores com caixas de som, no entanto, um não poderia ser usado, pois era para uso interno do responsável do local, além de um datashow e uma televisão de 40 (quarenta) polegadas.

Figura 3: Instalação do *software Scratch* no Telecentro.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Depois de termos conversado com o funcionário do Telecentro, e este autorizado o uso dos equipamentos, o professor instalou nos computadores (Figura 3) os *softwares Scratch* na versão *off-line* e também o Adobe AIR que é um software complementar que auxilia no funcionamento do *Scratch.* No entanto, não foi possível baixá-los diretamente nos computadores pois não havia internet neste dia.

Assim, o professor também sabendo que poderia isto ocorrer já estava com os programas em dispositivo móvel (*pendrive*), visto que esses programas, são indispensáveis para realizarmos a atividade proposta com os educandos.

O professor sabendo da possibilidade da ausência da internet no dia da intervenção pedagógica, também salvou uma pasta com todas as imagens que seriam usadas posteriormente, nas atividades com o *Scratch*, caso a mesma não estivesse disponível no momento, e assim, o professor e alunos não eram surpreendidos e suas atividades aconteceriam normalmente.

Agora, vamos relatar as experiências que ocorreram nas aulas no Telecentro com o uso da informática e o *software Scratch*, como recurso de ensino e aprendizagem da geometria.

2 As aulas ministradas no laboratório de informática e a intervenção pedagógica

1ª aula: *A apresentação do Scratch*

Inicialmente, os alunos foram orientados a utilizar os equipamentos do Telecentro, de forma que, não danificassem o patrimônio da instituição e o trabalho fluísse normalmente, como de fato ocorreram nas aulas seguintes.

Nesta aula, os educandos foram divididos em grupos visto que o número de computadores era reduzido. Depois, o professor pesquisador realizou a apresentação dos comandos básicos do *Scratch* aos alunos, com auxílio do projetor multimídia. O professor pesquisador reforçou com os educandos solicitando que tivessem uma atenção especial com as estruturas do programa *Scratch*, pois sua programação resulta das conexões entre os blocos lógicos subsequentes. Desta forma, são interdependentes uns com os outros, através de suas sentenças lógicas matemáticas, que requerem grande atenção para que as programações dos seus blocos de comandos façam sentido e possam executar corretamente o algoritmo proposto ao iniciar a atividade.

Após a explanação do professor pesquisador sobre o *Scratch* e a exposição de alguns comandos básicos, os alunos realizaram uma atividade de exploração no ambiente, na qual reforçaram a utilização das principais ferramentas do programa.

Na atividade inicial de exploração do programa, os alunos utilizaram as fichas do *Scratch* (Apêndice A), que foram produzidas pelo professor pesquisador, que orientou a mediação, onde propôs que as fichas fossem trocadas entre os educandos no decorrer da aula,

vindo a minimizar a ausência parcial de alguns computadores. No entanto, outro fator positivo, que contribuiu com o trabalho foi termos conseguido mais três *notebooks* emprestados que ajudaram na divisão dos grupos.

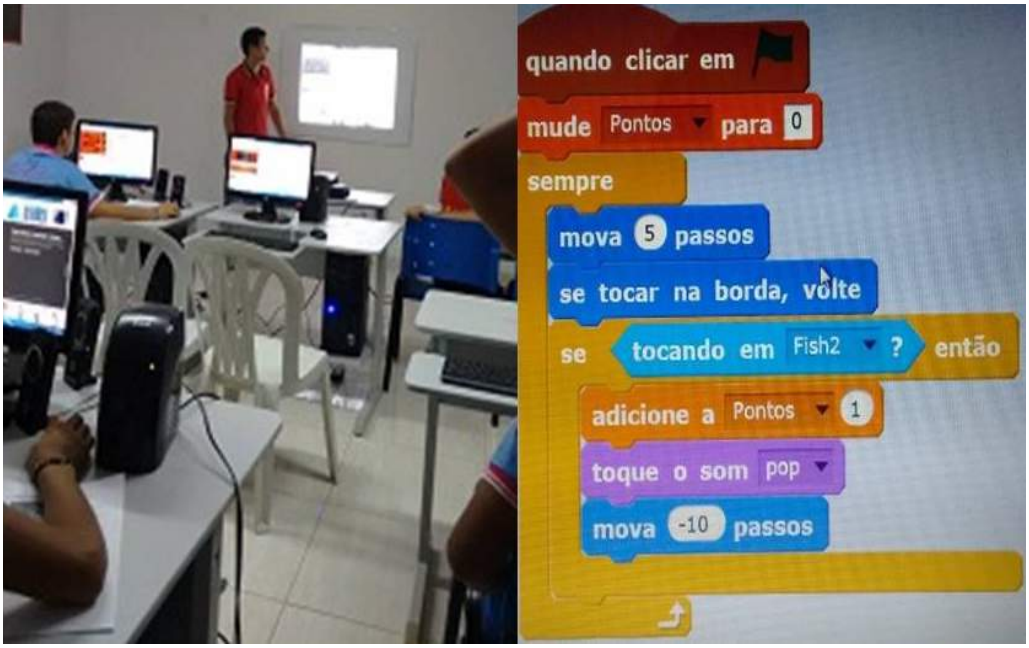


Figura 4: Apresentação dos comandos básicos do Scratch.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Conforme a observação da aula inicial (Figura 4), o uso das fichas do *Scratch* proporcionou uma aprendizagem mais livre, estratégia que contribuiu para a realização das atividades quase que individualmente, sem interferências diretas do professor pesquisador, como também contribuiu para a formação de sujeitos mais autônimos na busca dos seus conhecimentos.

Cada aluno ou grupo recebeu uma ficha que serviu para orientar a realização de alguns procedimentos no *Scratch*, onde todos os alunos tiveram a oportunidade de realizarem uma atividade diferente mais com o mesmo enfoque na aprendizagem dos educandos.

Com isto, o professor pesquisador pode perceber que os alunos ficaram mais envolvidos em realizarem essas atividades, em vez de apenas observarem as atividades dos colegas como acontece na sala convencional ao ensinar a Matemática.

Contudo, o evolvimento do educando em parte pode se dar devido à motivação em realizarem as atividades e o conhecimento estudado. Para Papert (2008), o tipo de conhecimento que as crianças mais necessitam é o que as ajudará a aprender novos conhecimentos. Assim, quando estas fazem uso dos micromundos verdadeiramente interessantes, podem aprender a Matemática do pensar, brincar e fazer. Desse modo, “se as

crianças realmente desejam aprender algo e têm a oportunidade de aprender com o uso, elas fazem-no mesmo quando o ensino é fraco. Por exemplo, muitos aprendem difíceis *videogames* sem nenhum ensino formal" (PAPERT, 2008, p. 135).

Diante do exposto, fica evidente que ao ensinarmos a Matemática, esta necessita ser repensada, pois ao propormos para os educandos novas experiências, nas quais aprende-se na prática e não somente na teoria, tendencia-se ao aprendizado acontecer mais dinâmico e estimulante como acontece nos jogos de videogames como sugerido anteriormente.

Assim, no decorrer da aula, os alunos já realizavam os comandos básicos sem a utilização das fichas do *Scratch*, pois muitos haviam entendido as sequências lógicas do *software* e, desta forma, as fichas não tinham mais sentido para os alunos, haja vista, que "o computador, assim como o cinema, a televisão e os videogames, atrai de forma especial a atenção dos mais jovens que desenvolvem uma grande habilidade para capturar suas mensagens" (SANCHO, 2006, p. 18).

Também foi possível perceber na atividade de exploração inicial sobre *Scratch*, que os alunos se mostraram bastante participativos, pois puderam "sair" do universo da escola para um mundo bastante motivador no campo da informática, proporcionador de inúmeras possibilidades e também de desafios. Inicialmente, os alunos estranharam a atividade proposta, pois, não estavam habituados a trabalhar o raciocínio lógico, ou seja, não estavam acostumados a usar a informática para este fim didático. Contudo, depois, que o professor pesquisador mostrou as possibilidades de criações de jogos, e que isto, dependia da sua criatividade e da aprendizagem dos comandos básicos, os alunos ficaram bastante animados e criaram grandes expectativas, pois pretendiam construir seus próprios jogos.

Notamos que uma pequena parte dos alunos ficou dispersa nessa primeira aula, pensamos talvez que possa ter sido pelo fato de que alguns alunos se encontravam em grupos e isso possa ter provocado conflitos e a falta de interação entre estes. Para tentar minimizar esse problema da dispersão dos alunos para as próximas atividades, o professor pesquisador resolveu questionar os alunos para saber o que aconteceu na sala de informática. Eles relataram que a falta de computadores para todos dificultou o acompanhamento individual conforme foi reforçado na entrevista pelos alunos:

> "Não gostei muito porque na primeira vez foi bom, mas em outra não tinha como mexer mais porque o computador não tava pegando" (ALUNO F).
> "Não achei muito bom porque não tinha o computador para todos, se tivesse seria melhor" (ALUNO H).

Talvez, isto se explique porquê alguns educandos ficaram na posição de controle usando mais os equipamentos, não permitindo a participação efetiva dos demais colegas nas atividades, o que causou à falta do rodízio entre os participantes. Sabendo dessa situação tentamos estar mais presente nas próximas atividades, pois o aprendizado deve ser partilhado por todos.

Contudo, para a primeira experiência dos alunos com o *Scratch,* acreditamos que tenha sido satisfatória, pois em sua maioria, os alunos realizaram as atividades propostas pelo mediador sem muitos problemas, contribuíram ativamente com questionamentos ao professor e ajudaram mutuamente os colegas.

2ª aula: ***Construindo um labirinto com polígonos no Scratch***

Inicialmente, os educandos receberam a tarefa de realizar a construção de um labirinto (Apêndice B), conforme figura 5. O professor pesquisador deixou os alunos usarem a sua criatividade livremente, a única observação foi que em seu percurso, necessariamente, tinham que existir vários polígonos. Assim, essa atividade teve como objetivo principal contribuir para o aprendizado e ampliação do conhecimento sobre os conceitos de geometria.

Figura 5: Labirintos construídos pelos educandos.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Como os alunos já tinham conhecimentos da aula anterior sobre o *Scratch*, reagiram bem à proposta, pois quando receberam a tarefa, iniciaram imediatamente, o que foi positivo, pois demonstra engajamento na proposta. Com o decorrer da aula os alunos, mostraram-se cada vez mais envolvidos na atividade e desta forma, sempre fazendo perguntas sobre os

comandos e a lógica da programação: ao mesmo tempo em que o mediador contribuía com os questionamentos dos educados estes reagiam bem continuando os trabalhos nos labirintos conforme ilustração anterior.

Ao finalizar esta etapa, os alunos haviam construído os labirintos e também estavam bastante satisfeitos com os trabalhos por eles realizados, visto que haviam realizado uma tarefa de forma mais prazerosa e diferente do ensino tradicional, na qual a reprodução de conhecimentos cedeu lugar a oportunidade de ressignificá-los através do uso da informática na educação, como facilitador e potencializador do conhecimento matemático.

Conforme foi observado nas entrevistas dos alunos, quando o professor usa a informática no ensino de matemática, esta proporciona vantagens e potencializa o aprendizado como podemos aferir nas falas dos educandos.

> "Claro que tem vantagem a gente aprende mais, pelo computador é melhor" (ALUNO B).
> "A gente aprende mais com a informática" (ALUNO K).
> "Você presta mais atenção porque você olha as imagens mais interessantes." (ALUNO F).
> "A gente aprende mais, chama mais a atenção" (ALUNO L).
> "Mais divertido e mais fácil de aprender e legal de aprender" (ALUNO A).

Os relatos dos alunos entrevistados evidenciaram que o potencial pedagógico da informática, inclusive para o ensino da Matemática que é significante, pois pode aproximar os educandos da Matemática por meio das tecnologias, podendo se tornar um facilitar da aprendizagem. Para reforçar esse significado, Moran (1994) sugere que o professor use:

> As tecnologias, dentro de um projeto pedagógico inovador, facilitam o processo de ensino-aprendizagem: sensibilizam para novos assuntos, trazem informações novas, diminuem a rotina, nos ligam com o mundo, com as outras escolas, aumentam a interação (redes eletrônicas), permitem a personalização (adaptação ao ritmo de trabalho de cada aluno) e se comunicam facilmente com o aluno, porque trazem para a sala de aula, as linguagens e meios de comunicação do dia-a-dia (MORAN, 1994, p. 48).

Portanto, fica evidente que quando o professor usa as tecnologias da informática no ensino, essas podem proporcionar uma maior motivação para os alunos e esperamos que aconteça uma melhoria no aprendizado, ou contribuam para a quebra de rotinas escolares possibilitando mais atividades práticas aos educandos.

3ª aula: ***aprendendo com o Scratch o nome dos Polígonos Regulares***

Nessa aula, conforme a situação II (Apêndice B) foi solicitado aos alunos a construção de mais um labirinto para ser adicionado ao projeto da aula anterior, no qual o personagem principal ao tocar nos polígonos regulares, o polígono informasse o seu nome ao usuário. Assim, os educandos tiveram que atribuir condições específicas para cada polígono. Logo, o objetivo principal dessa aula, foi propiciar aos educandos a aprendizagem dos polígonos regulares.

Nesse sentido, os educandos começaram a realizar a atividade, no entanto perceberam que quando as figuras eram colocadas em uma fase do labirinto, as imagens apareciam em ambos os cenários e isso dificultava a visualização e também a harmonia visual do programa. Isso se justifica pela programação inadequada que não permitia o desenvolvimento pleno dos personagens envolvidos no projeto do labirinto.

Com o desenvolvimento da atividade no *Scratch* também foi observado que é possível proporcionar o desenvolvimento de muitas criações artísticas e também emoções ao usuário, pois trata-se de um recurso quase que inesgotável, dependendo apenas da criatividade de quem o programe, como ilustrado a seguir (Figura 6).

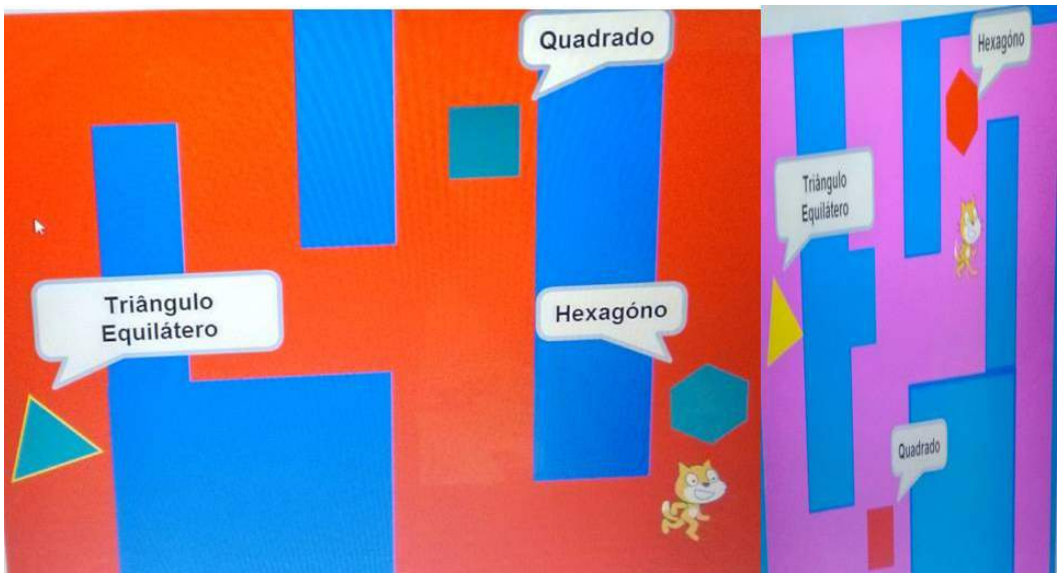


Figura 6: Conhecendo o nome dos polígonos regulares.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Contudo, os alunos tinham que resolver essa questão de continuidade do programa, pois também era importante para que as fases do jogo tivessem sentido ao usuário. Com isso,

os alunos começaram a perguntar o porquê das figuras não aparecer no lugar inicialmente posto, mas o professor pesquisador contribuiu com os alunos, sugerindo que observassem as coordenadas cartesianas, visto que essas são determinantes para que um objeto seja localizado em uma região do plano.

Devemos propor aos educandos novas experiências cada vez mais significantes, na busca pela aprendizagem da matemática, e isto pode acontecer por meio uma proposta mais prática, como aconteceram nas aulas com o *Scratch*. Nesse sentido, Mendes (2009) também sugere que a aprendizagem da matemática, pode acontecer por meio de uma proposta mais investigativa, a qual

> trata-se de uma perspectiva de desenvolvimento de atividades investigatórias no ensino de matemática como uma iniciação à pesquisa, visto que essa alternativa didática desenvolve agudamente a capacidade que o aluno tem para aprender o novo.[…] Por outro lado, as dinâmicas centradas na problematizarão, investigação e análise da realidade matemática envolvida nos contextos socioculturais, conduzem os alunos a um processo ativo provocado pela sua participação e favorecem o seu crescimento no próprio processo de apreensão do conhecimento (MENDES, 2009, p. 81).

Para D'Ambrósio (2007, p. 32), "o grande desafio é desenvolver um programa dinâmico apresentado a ciência de hoje relacionada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos". Nesse sentido, o uso da informática na educação se apresenta como uma solução possível que pode proporcionar aos alunos mais uma ressignificação da geometria, diferente do contexto do mundo dos livros didáticos, onde o conhecimento é puramente linear sem possibilidades de muitas mudanças no currículo.

Finalmente, quando os alunos descobriram as potencialidades do uso do sistema de coordenadas cartesiano, conseguiram realizar a tarefa com maior tranquilidade pela apropriação das ferramentas, e perceberam a importância da geometria não só na escola mais em diferentes contextos da sociedade, inclusive na informática, como foram necessários nas atividades com o *Scratch*.

Ao realizarmos o encerramento desta etapa, alguns alunos ainda fizeram mais modificações nas atividades, colocaram mais efeitos na tela inicial e melhorando o projeto final do labirinto. Dessa forma, alguns alunos se apropriaram do conhecimento de maneira mais significativa, o que tornou a aula mais agradável.

4ª aula*: aprendendo com o Scratch a diferenciar os polígonos regulares e polígonos irregulares*

Nessa etapa, conforme situação III (Apêndice B), os alunos continuaram o projeto da aula anterior, contudo, foi solicitado a estes, que desenvolvessem uma animação que informasse ao usuário o nome dos polígonos regulares no labirinto, ainda que o personagem principal do jogo recolhesse apenas os polígonos regulares e também mostrasse na tela se era regular ou não. O objetivo principal da aula foi fazer com que os alunos perceberem as diferenças entre os polígonos regulares e irregulares dentro dos conceitos da geometria.

Os alunos a realizaram essa atividade com grande facilidade, visto que já haviam realizado uma tarefa semelhante, nas aulas anteriores, e a principal preocupação dos alunos foi a criação do cenário e ordenação da programação específica para cada objeto na atividade proposta pelo professor.

Com o desenrolar da aula os trabalhos foram surgindo naturalmente, a participação dos alunos aumentou consideravelmente, pois todos queriam participar, pois começaram a tomar gosto pelo *Scratch*, principalmente, porque suas interfaces e animações muito lembram os jogos de videogames, aspecto determinante para que os alunos se apropriassem deste conhecimento de forma bastante significativa, vindo a tornar a informática como uma grande aliada nas aulas de geometria.

Também ficou subentendido aos educandos que a informática poderia ser utilizada para outros fins, inclusive para a aprendizagem da geometria e não apenas restrita ao mundo das comunicações como muitos ainda pensam. Os educandos ao realizarem as atividades propostas pelo professor pesquisador, estavam fazendo o uso pedagógico da informática, pois a cada tarefa realizada, estavam contribuindo para a criação de Recursos Educacionais Abertos (REA), com um objetivo específico que foi cuidadosamente planejado pelo professor, de forma a contribuir para o ensino e aprendizagem dos conceitos da geometria.

5ª aula: ***Aprendendo a tornar o Scratch um jogo online***

Ao finalizarmos a atividade de intervenção pedagógica, os educandos haviam construído alguns REA nas aulas com o *software* livre *Scratch*. No entanto, faltava tornar os jogos dos educandos navegáveis em outros ambientes, como nas suas residências ou para uso *online*. Assim, o professor realizou o *upload* dos jogos na internet, mas como a maioria dos educandos não tinha e-mail e também nem todos haviam finalizado os trabalhos o professor

depositou os jogos[6] na *web*, através de sua conta do *Scratch,* com a colaboração dos alunos, dando os devidos créditos a turma.

Depois que os REA foram depositados na *web*, o professor orientou aos educandos como baixar o *Scratch* nos seus computadores, como também na casa de algum amigo ou simplesmente acessar o site para voltarem a jogar ou continuar seus projetos.

No final, os educandos ficaram bastante animados com a ideia de poder reutilizar os jogos em outro dia, e assim, os trabalhos realizados por eles não seriam perdidos. Isso, também são características e possibilidades que os REA permitem, pois possibilitam o retorno às atividades desenvolvidas e também proporcionam a outros usuários o reúso das atividades construídas como também novas aprendizagens. Assim, o *Scratch* possibilita oportunidade tanto de quem o criou como para os novos usuários aprenderem e ressignificarem os seus conhecimentos de modo prático, criativo e prazeroso.

3 Avaliando as aulas no laboratório de informática e o uso do programa *Scratch*

Ao final dessa experiência de mediação pedagógica com o uso do *Scratch,* notamos que no decorrer das aulas os educandos desenvolveram ativamente as atividades, haja vista que foram atividades novas aos alunos, aspecto que pode justificar o despertar de seu interesse como ficou evidente na forma com que realizavam as tarefas propostas. Ainda, vale destacar da motivação com que os alunos se encontravam, pois foi algo marcante, visto que na participação das aulas, os educandos apresentaram-se bastantes atentos as explanações do professor e realizaram as atividades naturalmente.

Isso também se explica devido aos alunos estarem fora do ambiente escolar como se pode conferir em algumas falas dos educandos:

> “Se fosse todo dia eu ia, com certeza” (ALUNO D).
> “Foi legal e divertido a pessoa sair da sala, eu acho não aprende igual no quadro. Mas tem gente que acha legal aprender no computador” (ALUNO A).

Conforme relato de ambos os educandos, eles confirmaram que gostaram de sair do ambiente escolar. Um dos educandos salientou sobre as possibilidades a aprendizagem em diferentes locais. Visto que, cada aluno aprende diferente e assim também reage diferente diante das situações cotidianas.

Logo, o professor deve planejar bem os seus objetivos da aula a fim de realizar uma

6 Atividades (Jogos) realizadas pelos educandos disponíveis em*:* *http://scratch.mit.edu/users/Ronaldo_Vieira/*

melhor mediação docente estimulante e potencializadora da criatividade dos alunos. Principalmente, quando o professor faz o uso da informática no ensino de modo pedagógico, ela se configura como um grande instrumento facilitador do conhecimento.

Neste sentido, ao usarmos o programa *Scratch* nas atividades escolares, estamos fazendo uso de um recurso mediador do conhecimento, que não se restringe a mera produção de uma atividade (produto), ou a animações gráficas e apresentações na *web*. O seu potencial pedagógico é notório enquanto processo, pois desperta nos alunos o interesse, o raciocínio lógico e também os diverte.

O uso do *software Scratch* possibilita aos educandos o desenvolvimento da imaginação por meio de simulações oriundas das experiências práticas das resoluções dos problemas e da sua lógica de programação. Ao mesmo tempo, Lévy (1993), sugere que a informática da simulação e da visualização tem a capacidade de expandir a memória, pois é uma tecnologia intelectual e dessa forma funciona como a expansão do imaginário das pessoas.

Assim, a informática tem,

> a capacidade de simular o ambiente e suas reações certamente desempenha um papel fundamental para todos os organismos capazes de aprender. [...] A simulação, que podemos considera como uma imaginação auxiliada por computador, é portanto ao mesmo tempo uma ferramenta de ajuda ao raciocínio muito mais potente que a velha lógica formal (LÉVY, 1993, p. 125).

Diante disso, ao usamos a informática nas aulas de Matemática, em especial o uso do *software Scratch*, estamos proporcionando aos educandos, a possibilidade de novas descobertas diante de situações contextualizadas, que façam sentido aos mesmos, pois temos que ensinar, por exemplo, não apenas a responder uma equação, mas fazer com que os alunos percebam o porquê de respondê-la.

O *Scratch* também se configura como um grande instrumento em potencial para a construção de Recursos Educacionais Abertos (REA), haja vista que são inúmeras as suas possibilidades de criações, contudo, depende muito das ações propostas pelo educador.

Desse modo, ao utilizarmos o *Scratch* no ensino da Matemática, foi aferido diante da observação da intervenção pedagógica que, os alunos conseguiram melhorar o aprendizado de alguns conceitos sobre polígonos, pois estes realizaram várias contextualizações no decorrer das atividades envolvendo a geometria, proporcionando aos educandos novas experiências que tendem a torná-las mais duradoura e interativa, dentro do contexto das situações problemas, na qual os alunos são atores participantes do processo de ensino e aprendizagem

da Matemática.

Por fim, ao utilizarmos a informática em atividades de ensino, principalmente na matemática, estamos partilhando de informações e recursos metodológicos que podem contribuir para a ressignificação de conceitos importantes, a exemplo dos geométricos. Contudo, uma das principais vantagens do uso das tecnologias informacionais, inclusive na matemática, é o seu poder de aproximação dos alunos aos conhecimentos, de modo interativo e prático. Porém, esse potencial só será verdadeiramente alcançado quando a informática se torna transformadora e emancipadora dos sujeitos. No entanto, isto muito depende das ações de como os educadores aproveitem os seus potenciais pedagógicos no ensino.1

4 Analisando o roteiro das entrevistas dos alunos

Inicialmente foi perguntado aos educandos: "que vantagens você aponta quando o professor usa a informática para ensinar a matemática? "

Os educandos apontaram que se "*aprende mais*", pois é "*diferente*" e "*legal*" desta forma é "*bom*", onde o conhecimento torna-se "*melhor, e mais rápido*". Assim, essas falas sugerem que os educandos se envolveram nas atividades que propiciaram um maior interesse, e "*chamou mais a atenção*" dos mesmos. Assim, de modo geral, as falas dos educandos sugerem vantagens ao usarem a informática no ensino de matemática.

Com relação ao aprendizado em diferentes locais, foi perguntado aos educandos: "Você considera que aprendeu mais na sala de informática que na sua sala de aula regular (sala com a inexistência de computadores)?" Os educandos relataram conforme Figura 7:

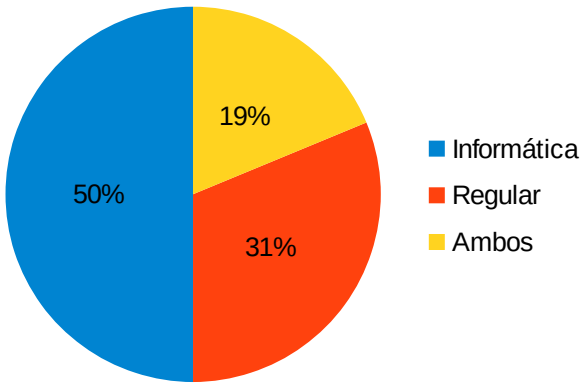


Figura 7: Aprendizagem da geometria no ambiente informacional.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

Do total de 18 educandos (Figura 7) foi constatado que 50% destes educandos confirmaram que aprenderam fazendo uso da informática, 31% na sala de aula regular, 19% em ambos os ambientes.

Ainda, de acordo com os dados do gráfico (Figura 7), se considerarmos o grupo que acredita aprender mais com a informática, com o grupo que acredita aprender com ambos, no final teremos bom número de 69%, que de modo geral seria um dado bem expressivo diante da situação inicial, visto que muitos alunos se encontraram na primeira vez que faziam o uso da informática em atividades de ensino da matemática.

Os educandos também reforçam esses números tecendo comentários positivos: para o Aluno L foi uma oportunidade de aprender algo novo pois "*achei divertido aprendei mais algumas coisas que não sabia e a mexer no computador, pois sou acostumada em mexer mais em celular"* (ALUNO L), já para o Aluno H sugere que "*lá* (sala de informática) *a gente tenha a liberdade e faz tudo e na sala de aula não tem essa liberdade*".

Desta forma, evidencia-se que os educandos tiveram a oportunidade de aprender e descobrir outras realidades, visto que a tecnologia possibilita para alguns a inclusão digital e ainda proporciona uma relação amigável com o ambiente tecnológico, visto que tiveram a liberdade de construir seu próprio conhecimento.

Também, encontramos educandos que não aprenderam com o uso da informática igual à sala de aula convencional (sem o uso do computador), afirmando em seus relatos: "a*prendo mais na sala de aula normal que na sala de informática*" (ALUNO M).

Nesse sentido, faz-se necessário uma reflexão mais global sobre o uso das tecnologias da informática, na qual o uso dos computadores tenha uma visão mais consciente, pois consideramos seu potencial relativo para o educando como sendo "*razoável, porque tem coisa que na sala de aula normal é melhor, mas, já tem coisa que na sala de informática é melhor de aprender*" (ALUNO J).

Diante da observação das aulas ficou evidente que a maioria dos educandos participaram ativamente das atividades propostas pelo educador. No entanto, é sempre necessário a observação do quadro geral em que a turma está inserida, pois todos os educandos devem fazer parte do contexto educacional e tecnológico, visto que é uma necessidade atual e presente nos ambientes cotidianos. Assim, a escola deve também fazer parte desta evolução tecnológica.

Quando indagamos sobre as expectativas dos educandos utilizamos a interrogativa: "Você gostou de usar o programa Scratch?" e obtivemos as seguintes respostas:

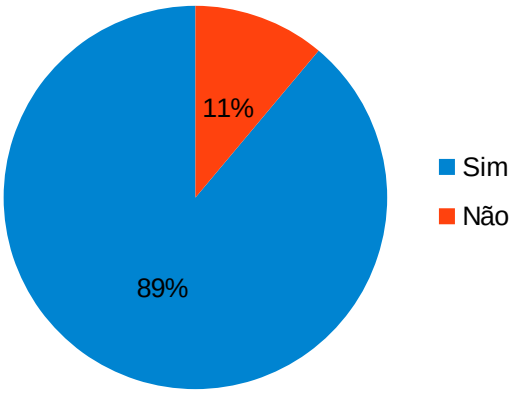


Figura 8: Satisfação ao usar o *Scratch*.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2015.

De um modo geral, a maioria dos educandos (Figura 8) gostou de realizar as tarefas com o *Scratch*, visto que do total dos 18 dos educandos, 89% afirmaram que sim, que gostaram do *Scratch*, com apenas 11% afirmando que não gostaram, porcentagem correspondente a dois educandos, um atribuiu "*não gostei muito porque na primeira vez foi bom, mas em algumas não tinha como mexer mais porque o computador não tava pegando*" (*ALUNO* G), e outro aluno apenas descreveu "*não*".

Atribuímos ao fato da maioria dos educandos terem gostado de utilizar o *Scratch* a semelhança que este tem com os jogos:

> "Eu gostei porque é bom é tipo como se fosse um quebra cabeça aquele joguinho lá" (ALUNO H).
> "Legal é um jogo e aprende assim" (ALUNO I).
> "Claro que é legal, pois que cada vez mais a pessoa vai aprendendo mais coisa. Por exemplo, era um labirinto a eu queria depois botar para pegar o rato, depois se tocasse em alguma coisa ele morresse" (ALUNO J).
> "Sim gostei porque foi uma coisa nova que a gente aprendeu e a gente nunca ver esse tipo de coisa" (ALUNO K).
> "Sim, por era interessante a pessoa aprende mais, aprende a mexer em computador e jogar" (ALUNO L).

De modo geral, os educandos gostaram de desenvolver as atividades com o *Scratch* , visto que suas características em muito se assemelham com seus jogos cotidianos, e isso despertou o interesse e a criatividade, conforme descrito pelos educandos gerando uma participação ativa na execução das atividades de todo o processo construtivo e educacional.

Assim, conforme mostrado no gráfico (Figura 9), dos 18 alunos entrevistados quase que em sua totalidade confirmaram em seus discursos, que se sentiram motivados em utilizar o *Scratch*:

Pois, 94% dos entrevistados confirmaram que quando se usa a informática na escola estamos dando aos alunos a oportunidade de explorar novas situações e

proporcionamos grandes descobertas, inclusive para a Matemática.

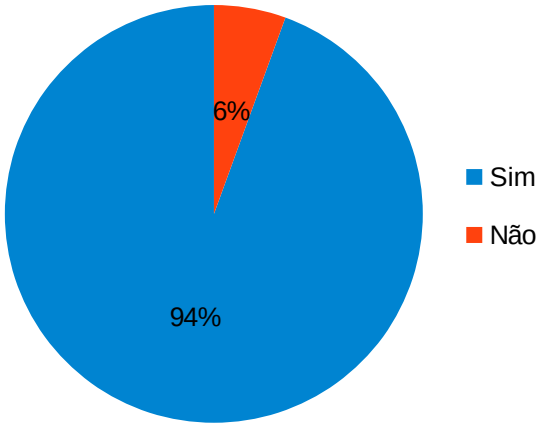


Figura 9: Motivação dos alunos ao usarem o *Scratch*.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Quando os educandos foram perguntados sobre os conceitos básicos da geometria, com a seguinte pergunta: "Você conseguiu aprender qual a diferença entre um polígono regular para um polígono irregular?" 61% relataram não saber diferenciar entre o polígono regular e polígono irregular e 39% responderam que sabiam diferenciar, como podemos visualizar a seguir (figura 10):

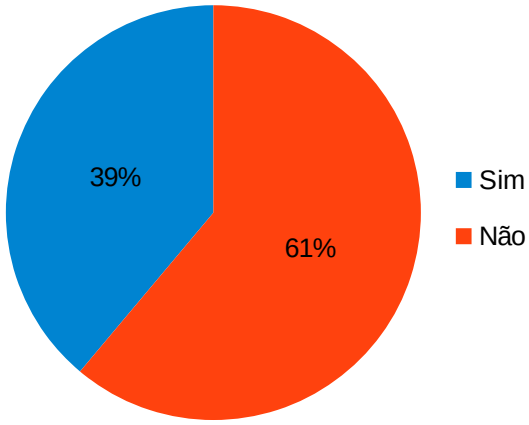


Figura 10: Diferença entre os polígonos regulares e os polígonos irregulares.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Segundo a amostragem, a quantidade de educandos que afirmaram não saber diferenciar os tipos de polígonos explorados foi relativamente alto. Com os dados coletados, não temos como atestar, sem outros instrumentos de verificação, se a informação coletada por meio das entrevistas é procedente ou não. Esse resultado instiga uma nova investigação acerca deste resultado. Por outro lado, levantamos a hipótese de que muitos fatores, como timidez e as abstrações da própria Matemática podem ter atrapalhado o aprendizado dos educandos,

assim como uma confusão entre a natureza lúdica da atividade e o conteúdo proposto.

Em contraposição aos dados apresentados na Figura 10, os educandos, no coletivo, foram capazes de desenvolver o labirinto, e consequentemente o jogo, com os conceitos Matemáticos de forma correta, conforme expresso na Figura 11:

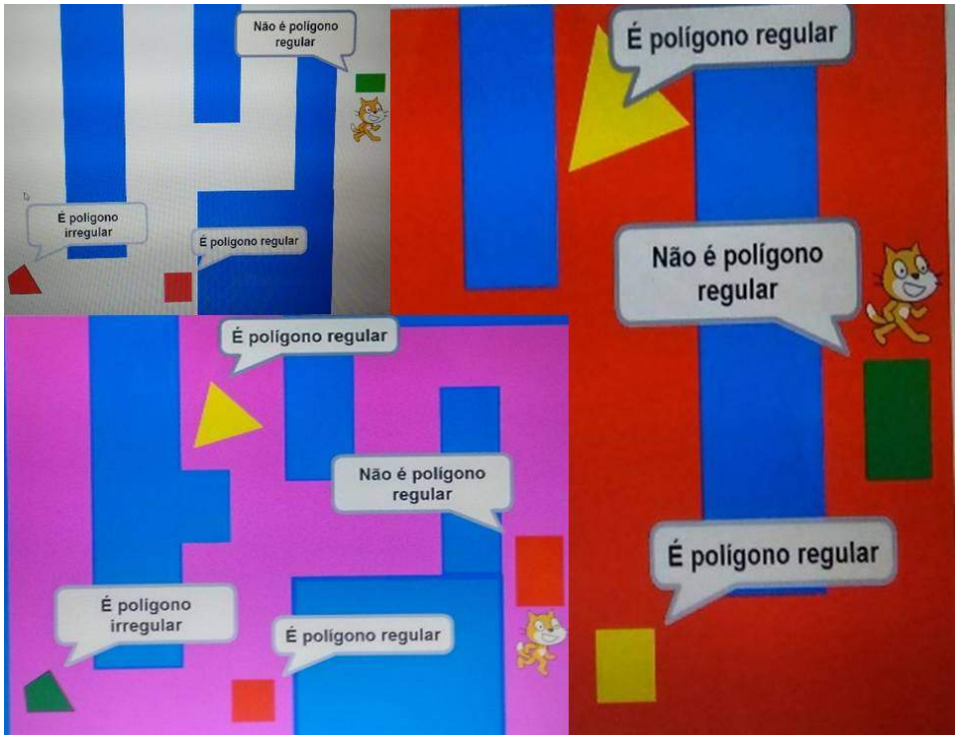


Figura 11: Atividade sobre polígonos regulares e irregulares.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Ainda, podemos reforçar que os educandos aprenderam os conceitos de polígonos conforme relatos dos educandos entrevistados:

> "Polígono regular é o que tem todas as laterais semelhantes e o irregular não tanto faz o tamanho [...] decágono, hexágono tava tudo lá. E às vezes ele ainda dizia o nome das formas" (ALUNO J).
> "Polígonos regulares é que tem todos os lados iguais e polígonos irregulares é que tem todos os lados diferentes" (ALUNO K).
> "Polígono regular é quando tem forma igual e irregulares não iguais" (ALUNO L).
> "Polígono regular é o que tem os lados convexos, que a pessoa puxa uma linha de um lado para outro e ela fica dentro" (ALUNO C).
> "Polígono regular é um quadrado e polígono irregular é um retângulo" (ALUNO M) Q)
> "O quadrado é regular" (ALUNO O).
> "Quadrado é um polígono regular e círculo deve ser irregular" (ALUNO P).

Com efeito, é possível afirmar que o trabalho realizado foi positivo, fato revelado no discurso da maioria dos educandos que confirmaram aprender mais sobre os conceitos de

geometria quando usam a informática, conforme também é demostrado no gráfico (Figura 12):

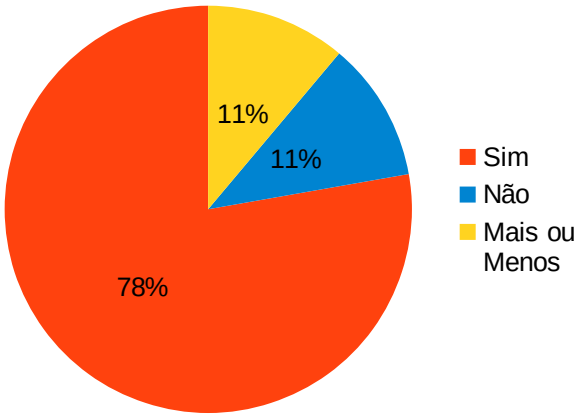


Figura 12: Considerações dos alunos acerca da aprendizagem da geometria usando a informática.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

De acordo com o gráfico (Figura 12), em resposta a pergunta "Ao usar a informática você aprendeu mais sobre a geometria?", deste total de alunos, 78% confirmaram ter aprendido **algo novo** com acerca da geometria fazendo uso da informática, além de mais 11% dos educandos que aprenderam mais ou menos. No entanto, não podemos esquecer dos demais, 11% do total dos educandos que apenas responderam *"não"* e confirmaram não ter apreendido sobre os conceitos de geometria, assim, esses educandos também merecem a atenção do professor para tentar solucionar tais dificuldades. Contudo, mesmo diante de alguma falta no aprendizado de alguns educandos, outros aprenderam algo sobre os conceitos dos polígonos regulares e irregulares, mesmo que parcialmente.

No final, os educandos realizaram as considerações finais sobe suas participações nas aulas no laboratório de informática, os quais foram questionados com a seguinte pergunta: "Quais as suas considerações sobre as aulas no laboratório de informática?"

No tocante ao aprendizado, os educandos consideram que "na sala do laboratório de informática a pessoa tem mais aprendizado que na sala de aula (sala típica com apenas cadeiras e sem computadores)" (ALUNO C). Isto, demostra que os educandos também perceberam a importância dos ambientes informacionais como ferramenta indispensável para fazer parte da cultura da escola.

Os educandos também encontraram uma impossibilidade técnica do uso da informática, *"porque não tinha o computador para todos, se tivesse seria melhor*" (ALUNO H). Logo, a falta de equipamentos é a mais desfavorável para usar a informática na escola pois, temos muitos educandos e poucos computadores, no entanto, devemos planejar as

atividades a serem desenvolvidas, mesmo que haja problemas técnicos, para assim superá-los para que os educandos possam contar com outros recursos para a aprendizagem.

Uma reflexão importante levantada pelo educando, refere-se ao uso do computador pedagogicamente e "*não em todas as aulas*" (ALUNO R). Visto que, seu uso na escola deve depender dos objetivos propostos pelo educador.

As aulas no laboratório de informática ainda proporcionaram o acesso ao computador pois, alguns educandos não haviam tido contato com o mesmo: "*foi um desenvolvimento que a gente não tinha esse tipo de acesso foi diferente, porque a maioria dos professores só ensina na sala de aula não lava a gente para lugar diferente*" (ALUNO K).

Com relação ao lúdico os educandos se sentiram bastantes motivados pois, as aulas eram mais "*divertidas*", "*legais*" e "*porque eu brinquei, joguei e aprendei*" (ALUNO H). Os educandos nos confirmaram que as aulas com o uso das tecnologias informacionais são importantes e devem ser usadas como aliadas nas atividades escolares, pois a aprendizagem dos conteúdos se tornam mais significativos ao educando.

Por fim, vale destacar que, as aulas no laboratório de informática com o *software* livre *Scratch* foram bastante expressivas. O trabalho revela-se como um instrumento motivador e transformador da realidade, que proporcionou aos educandos novas experiências com a quebra de rotinas das metodologias tradicionais, tornando os conhecimentos mais significativos, por meio de atividades simples, lúdicas, dinâmicas, que proporcionam a criatividade e o desenvolvimento intelectual dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi analisar as possíveis contribuições da informática no ensino e aprendizagem da Matemática em uma escola municipal da cidade de Barra de São Miguel-PB, e como objetivos específicos: conhecer a literatura acerca do ensino de Matemática e do uso da informática na educação; investigar possibilidades do uso da informática para o ensino de Geometria; e desenvolver uma atividade de intervenção com educandos(as) do ensino fundamental acerca dos polígonos regulares e irregulares.

O trabalho teve seus objetivos satisfatoriamente alcançados. O conhecimento acerca da literatura deu-se por estudos dos referenciais teóricos da área, explicitados no capítulo 1, 2 e 3. A investigação das possibilidades do uso da informática para o ensino de Geometria foram apresentadas no capítulo 3. A atividade de intervenção e o seu desenvolvimento foi apresentado no tópico intitulado de resultados e discussões.

Como resultados advindos destes objetivos, podemos citar que na sociedade do conhecimento, as tecnologias ganham contornos mais definidos, principalmente para a educação, visto que são importantes no processo educativo; que a tecnologia pode apresentar vantagens e desvantagens para o ensino e aprendizagem; que o ensino de Matemática contempla vários desafios e limites, especialmente na perspectiva do ensino tradicional, limitando o uso efetiva destes recursos tecnológicos; que existem uma série de *softwares* aplicáveis ao ensino de Matemática, e especificamente para o ensino de geometria, sendo os *softwares* livres uma alternativa para a educação, e ao final, foi disponibilizada uma lista com estes softwares.

No âmbito da intervenção realizada, os resultados foram positivos, pois os educandos mostraram-se participativos nas aulas no laboratório, conforme dados mostrados nos "resultados e discussões". Os dados revelaram também que os educandos(as) passaram a atribuir novos significados aos conceitos da geometria, principalmente no tocante aos polígonos, visto que as atividades realizadas proporcionaram uma maior interação entre a teoria e prática, pois aconteceram de forma mais criativa e prazerosa ao educando. Também foi possível aferir que os educandos ampliaram seus conhecimentos no campo da informática, pois para alguns foi o primeiro contato com o computador. As potencialidades da informática no ensino foram destacadas como sendo uma outra dimensão bem avaliada nas aulas realizadas.

Contudo, também foi possível encontrar e identificar que alguns educandos(as) afirmaram, mesmo com a intervenção realizada, não saber diferentes os tipos de polígonos

explorados. Com os dados coletados, não tivemos como atestar, sem outros instrumentos de verificação, se a informação coletada por meio das entrevistas era procedente ou não. Por outro lado, levantamos a hipótese de que muitos fatores, como timidez e as abstrações da própria Matemática podem ter atrapalhado o aprendizado dos educandos, assim como uma confusão entre a natureza lúdica da atividade e o conteúdo proposto. Acreditamos que a pesquisa ainda se configura como um campo aberto a novas descobertas a partir desse estudo.

Ainda com relação à intervenção, destacamos a importância da utilização de *softwares* livres, por serem recursos disponíveis gratuitamente na web, possibilitando maior dinamicidade nas aulas, assim como atraindo a atenção dos educandos(as), a partir da experiência de uso do *software* livre *Scratch,* que estimulou o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, tecnológico e também educativo dos educandos. Na utilização do *Scratch*, os educandos(as), além de terem sido sujeitos do seu processo de ensino e aprendizagem, foram autores dos seus próprios recursos de aprendizagem, concretizados em jogos digitais, os labirintos que foram disponibilizados na internet para conhecimento tanto dos pais e mães, dos outros educandos como recursos educacionais abertos.

Por fim, a pesquisa e a intervenção nos aponta que a informática pode trazer importantes contribuições para o ensino da Matemática, e especificamente da geometria, e que os *softwares* livres, com destaque para o *Scratch* podem ser aliados do professor(a) no processo de ensino e aprendizagem.

Diante da pesquisa realizada, pensamos que a escola deve está sempre com um olhar atento às possibilidades de melhorias no que concerne ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, a instituição escolar necessita parar para discutir com os professores e educandos, com vistas a ouvir as propostas dos mesmos e analisar as sugestões. No caso do nosso trabalho aqui discutido, sugiro que a escola proporcione a efetivação de trabalhos como este, considerando a relevância e a riqueza de aprendizagem que foi para diferentes áreas do conhecimento.

Pois, este trabalho apresenta-se como um campo de pesquisa ainda em aberto a novas descobertas, visto que o uso das tecnologias informacionais configura-se como uma realidade frequente nas escolas, e configura-se como um conhecimento que deve ser partilhado por todos os educandos, devido a sua relevância e significância das tecnologias na sociedade.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Anderson Fernandes de, **A Pedagogia da Migração do software proprietário para o livre:** uma perspectiva Freiriana. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade e São Paulo. Faculdade de Educação. São Paulo. 2007. Disponível em <http://goo.gl/blRgLs>. Acesso em: 01 mar. 2015.

ALVES, George de Souza. de S.; SOARES, Adriana Benevides. **Geometria Dinâmica:** um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tablet. Disponível em: <http://goo.gl/1PpnYL>. Acesso em: 15 mar. 2015.

BATISTA, Sílvia. Cristina Freitas; BAPTISTA, Carlos Bruno Freitas. Scratch e matemática: desenvolvimento de um objeto de Aprendizagem. 2013. **Anais**. Disponível em: < http://goo.gl/OCfW33>. Acesso em: 20 jan. 2015.

BIGOLOTI, Verônica Martins Api. O papel do jogo e de outros recursos no ensino da matemática. In: **Interlink**, v.2, n.2, JUL/DEZ, 2011.Disponível em:< http://www.fanap.br/interlink/o_papel_do_jogo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2014.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática.** 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE Ole. A ideologia da certeza em Educação Matemática. **In:** Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

BRANCO, Eguimara Selma; SCHERER, Suely. Tecnologias e Professores de Matemática: usos e desafios. **In**: XII EPRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2008, Rio Claro. XII Encontro Brasileiro de estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - EBRAPEM - Educação Matemática: possibilidades de interlocução. Rio Claro: UNESP, 2008. v. 1. p. 90.

BRANDÃO, Edemilson Jorge Ramos. **Informática e Educação Uma Difícil Aliança**. Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 1995.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Base de Educação Nacional n° 9394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf >. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática.** Ensino Médio. Brasília: MEC-SEF, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática**. Ensino Fundamental. Brasília, MEC – DF, 1998.

CALQUES 3D, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: < http://www.uff.br/calques3d/index.html>. Acesso em: 01 mar. 2015.

CARMETAL, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: < http://carmetal.br.uptodown.com/>. Acesso em : 01 mar. 2015.

CARVALHO, Isabel Cristina Louzada; KANISKI, Ana Lúcia. A sociedade do conhecimento e o acesso à informação: para que e para quem? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 33-39, set./dez. 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n3/a04v29n3>. Acesso em: 03 jan. 2015.

CASTELLS, Manuel. **A era da Informação**: economia sociedade e cultura: fim do milênio. São Paulo: Paz e Terra,1999.

CERRI, Cristina. Computador na sala de aula: atividades com Geometria Dinâmica. 5o Encontro da revista **RPM**. 2011. Disponível em: <http://goo.gl/xi0TVx>. Acesso em: 18 mar. 2015.

CHALOUH, L.; HERSCOVICS, N.1997. **Ensinando expressões algébricas de maneira significativa.** In: COXFORD, A. S. As idéias da álgebra. São Paulo: Atual.

CORREIA, Isabel Maria Tomázio. **Scratch(ando) de braço dado com a Matemática** – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. Disponível em:<http://goo.gl/CpnUhp>. Acesso em 18 mar. 2015.

CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em: <http://goo.gl/PZIvnT>. Acesso em: 10 dez. 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à Pratica**. Campinas (SP): Papiros,1996.

DRGEO, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/DrGeo>. Acesso em: 01 mar. 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

FREIRE, Paulo. A máquina esta a serviço de quem **Revista BITUS**, [S.L], p. 6. maio, 1984.

GEOGEBRA, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: <*http://www.geogebra.org/*>. Acesso em: 01 mar. 2015.

GEOMVIEW, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: <http://www.geomview.org/>. Acesso em: 01 mar. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed. São Paulo: Atas S. A. 2008.

GNU, Software Livre. **Página Principal.** 2015. Disponível em: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>. Acesso em: 01 mar. 2015.

GODOY, Cyntia Luane Silva.; MENEGAZZI, Marlene. **O uso de jogos no ensino da Matemática**. Disponível em: <http://goo.gl/7oLkSq>. Acesso em: 26 dez. 2014

GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin.(Org.).**Educação Tecnológica**: Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, 2001.

HAY, R. H.; KNAACK, L. Evaluating the learning in learning objects. Open Learning: The Journal of Open and Distance Education, v. 22, n. 1, p. 5-28, 2007. Disponível em: < http://www.ufal.edu.br/cied/objetos-de-aprendizagem >. Acesso em: 14 dez. 2014.

IGEOM, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: <http://www.matematica.br/iGeom/>. Acesso em : 01 mar. 2015.

JUNIOR, Jackson Pereira; PEREIRA, Daise Lago Souto. Estudo do Potencial dos Softwares Geogebra, Cabri-geometrè e Régua e Compasso. **Anais.** v.2 ISSN 1984-820X. 2015. Disponível em: <https://sbmac.org.br/eventos/cnmac/xxxii_cnmac/pdf/623.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. **Prática Pedagógica Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Papirus, 2004.

KIG, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Kig>. Acesso em: 01 mar. 2015.

KSEB, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: < http://www.mit.edu/~ibaran/kseg.html >. Acesso em: 01 mar. 2015.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

LIBÂNIO, J. C. Didática. **In**: Coleção Magistério 2º Grau. Série Formação do Professor. São Paulo: Cortez. 2002.

LIPPMAN, Luciane. **Matemática para a educação infantil**. Curitiba. IESDE. Brasil.2009.

LORENZATO, Sérgio. Para Aprender Matemática**. In:** Coleção formação de professores. 2° Ed. Ver. Campinas SP: Autores Associados. 2008.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

MARQUES, Maria Teresa Pinheiro Martinho. **Recuperar o engenho a partir da**

necessidade, com recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação Scratch em contexto formal de aprendizagem. Dissertação (Faculdade de psicologia e de ciências da educação). Universidade de Lisboa, 2009. Disponível em: < http://goo.gl/1jVa6m >. Acesso em: 10 dez. 2014.

MARTÍNEZ, Jorge H. Gutiérrez. Novas tecnologias e o desafio da educação. **In:** TEDESCO, J. C. (Org.). Educação e Novas Tecnologias: esperança ou incerteza? Trad. Claudia Berliner, Silva Cobucci Leite. São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, 2004.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. **In:** Novas tecnologias e mediação pedagógica. MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos, BEHRENS, Marilda. 12ª ed. São Paulo: Papirus, 2006.

MATHGRAPH32, Software. **Página institucional.** 2015. Disponível em: <http://www.mathgraph32.org/spip.php? article427&lang=fr>. Acesso em: 01 mar. 2015.

MATTELART, Armand. **História da Sociedade da Informação.** São Paulo: Loyola, 2002.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem** (Coleção contextos da Ciência).Ed .ren. e aum. São Paulo: editora Livraria da Física, 2009.

MIRANDA, A. M.; FROTA, M. C. **Os softwares dinâmicos e o ensino de Geometrias: novas ferramentas velhas práticas**., IX ENEM, Belo Horizonte, 2007.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nocoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. 119 p.

MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no conhecimento. **Revista INTERCON,** v,17, n.2, São Paulo. p.38-49, jul/dez. 1994. Disponível em: <http://goo.gl/rfZ9Rj>. Acesso em: 19 dez. 2014.

MORAN, José Manuel. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. **In:** Novas tecnologias e mediação pedagógica. MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos, BEHRENS, Marilda. 12ª ed. São Paulo: Papirus, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**. Brasília, Editora da UnB. 2006.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. 3° ed. São Paulo.: Ática,1991.

OGLIARI, Lucas Nunes. Educação Matemática Crítica e subcidadania. **In:** Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPEDSUL), 9, 2012. Caxias do Sul-RS Anais eletrônicos. Disponível em: <http://goo.gl/W6wvuk>. Acesso em 04 mar 2015.

OLIVEIRA, Juliana Barcelos de et al. O uso de tablets e o geogebra como ferramentas auxiliadoras no ensino da matemática. GeoGebra, Uruguay 2012. ISSN 2301-0185. Disponível em:<http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/66.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

OLIVEIRA, Jô. Explicando a arte: uma iniciação para entender e apreciar as artes visuais. Rio

de Janeiro: Ediouro, 2006.

OPENEUCLIDE, Software. **Página institucional** 2015. Disponível em: <http://coulon.publi.free.fr/openeuclide/>. Acesso em: 01 mar. 2015.

PACHANE, Graziela Giusti. O Mito da Telinha - ou o paradoxo do fascínio da educação mediada pelo computador. **In:** Tecnologias na educação: Ensinado e aprendendo com as TIC: Guia do cursista. SALGADO, Maria Umbelina Caiafa; Amaral Ana Lucia. Brasília. Brasil. 2008.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era digital. ed. ren. Porto Alegre: Artemed, 2008.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké.** ISSN: 2176-174 v.1 n.1. 1993. Disponível em:<http://goo.gl/Guqjsj> Acesso em 20 jan 2015.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**: convite à viagem. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

PINTO, António Sorte. **Scratch na aprendizagem de matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico**: estudo de caso na resolução de problemas. 2010. 128p. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança – Tecnologias de Informação e Comunicação) - Universidade de Minho.2010.Disponível em:<http://goo.gl/gLKrdj>. Acesso em: 10 dez. 2014.

POLYA, Geoge. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro, Interciência, 1995.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H**. Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

POTT, Anelise Belão; Tancred, Regina Maria Puccinelli. Os jogos no ensino da matemática: possibilidade de dinamização das práticas pedagógicas. Disponível em: <http://goo.gl/VAEv5R>. Acesso em 09 dez. 2014.

REA, Recursos Educacionais Abertos. **Página principal** 2015. Disponível em:<http://www.rea.net.br/site/conceito/>. Acesso em: 10 dez. 2015.

REC, Software. **Página institucional** 2015. Disponível em: < http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>. Acesso em: 01 mar. 2015.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Padrões de Simetria: do cotidiano à sala de aula.** João Pessoa, EDUFPB,2006.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemáticativa.** João Pessoa: ed. UFPB. 2000.

RICHIT, A.,; TOMKELSKI, M. L.; RICHIT, A.. **Software WinGeon e Geometria Espacial: explorando conceitos e propriedades**, 2008. Disponível em:<http://goo.gl/B1pVvq>. Acesso em: 01 mar. 2015.

SANCHO, Juana María. De Tecnologias da Informação e Comunicação a Recursos Educativos. **In:** Tecnologias para transformar a Educação. (orgs) SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando e Colaboradores. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANCHES, Jesus-Nicásio Garcia. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica.** Ed. Artmed, Porto Alegre, 2004

SANTOS, Boaventura de Sousa**. Um Discurso Sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, Rosana dos; LORETO, Aline Brum; GONÇALVES, Juliano Lucas: Avaliação de softwares matemáticos quanto a sua funcionalidade e tipo de licença para uso em sala de aula. **REnCiMa**, v. 1, n. 1, p. 47-65, 2010. Disponível em:<http://goo.gl/35G02N>. Acesso em: 10 dez. 2014

SAPOSCRATCH. **Página inicial.** Disponível em: <http://kids.sapo.pt/scratch>. Acesso em: 10 jan. 2015.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE**, v. 6, n. 1, 2008.

SCRATCH, Software. Grupo **Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab**. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 26 fev. 2015.

SILVA FILHO, Horácio Penteado de Faria e. O empresariado e a educação. In: FERRETTI, Celso João et al (Orgs.). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar.** Petrópolis, RJ: Vozes, Janeiro; Vozes, 1996.

SKETCHOMETRY, Software. **Página inicial.** Disponível em: <http://en.sketchometry.org/index.html>. Acesso em: 01 mar. 2015.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: A questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SMOLE, Stocco Kátia; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de matemática de 6° a 9° ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007**.**

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. 128p.

SOUZA, M. J. A. **Estudo de Geometria no ambiente do CabriGeomètre II** Informática Educativa na Educação Matemática, (dissertação de mestrado) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2001.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a matemática: números e operações.** Curitiba: Aymará. 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Tradução de Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes, 2002.

USISKIN, Zalman. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis.

In: COXFORD, A. F.; SHUTE, A. P. (orgs.) As idéias da álgebra. Tradução de Hygino H. Domingues, São Paulo: Atual, 1997.

VALENTE, José Armando. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola.** Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, José Armando. Por que o computador na educação? **In:** Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC. Brasília 2008.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Para onde vai o professor? Resgate do professor como sujeito de transformação**. 10ª ed. São Paulo: Libertad - Centro de Pesquisa, Formação e Assessoria Pedagógica. 2003.

VENTORINI, André Eduardo; FIOREZE, Leandra Anversa. O software scratch: uma contribuição para o ensino e a aprendizagem da matemática. Escola de Inverso de Educação matemática. 2014. Anais. IV EIEMAT. ISSN 2316-7785. Disponível em:<http://goo.gl/G8bLm4>. Acesso em 18 mar. 2015.

WINGEON, Software. **Página institucional**. Disponível em: <http://math.exeter.edu/rparris/wingeom.html>. Acesso em: 01 mar. 2015.

WINPLOT, Software. **Página institucional.** Disponível em: <http://www.edumat.com.br/winplot/>. Acesso em: 01 mar. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Fichas do *Scratch*

Ficha 01: Movimentos básicos

1.Abra o *Scratch*.

2. Apague o plano de fundo.

3.Escolha um novo plano de fundo na biblioteca.

4.Execute os seguintes blocos de comandos ao lado, para o personagem gato.

5. Clique na bandeira e veja o resultado.

6.Para parar clique no ícone vermelho.

Ficha 02: Movimentos aleatórios e adicionamento de variáveis

1.Abra o *Scratch*.

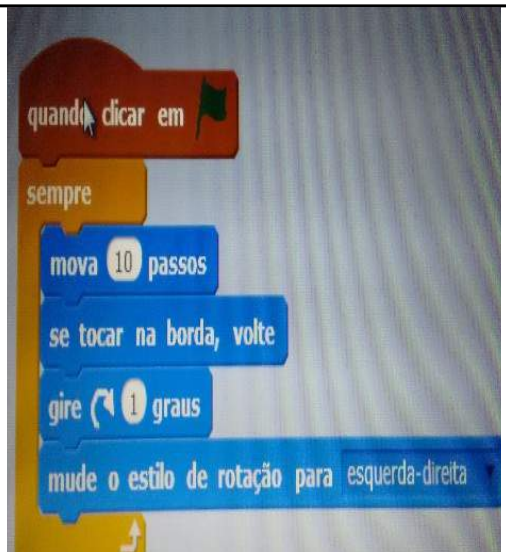
2.Apague o gato.

3.Apague o plano de fundo.

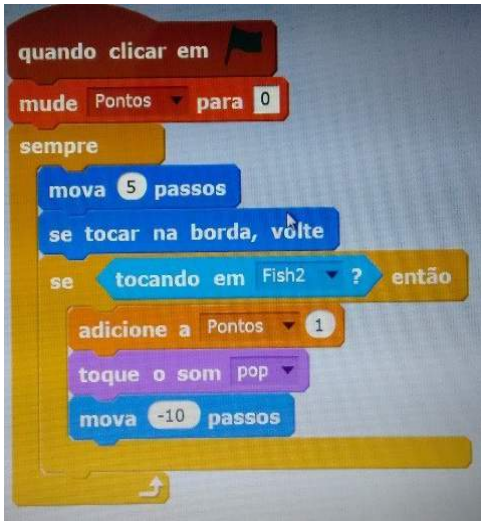
4.Escolha um novo plano de fundo biblioteca.

5.Vá em novo autor e escolha um peixe e tubarão.

6. Reduza o peixe e aumente o tamanho do tubarão.



7. Execute os seguintes blocos de comandos ao lado para o peixe.



8. Crie uma variável chamada pontos.

9. Vá em roteiro e no comando: criar uma variável.

10. Execute os seguintes blocos de comandos ao lado para o tubarão.

11.Clique na bandeira e veja o resultado.

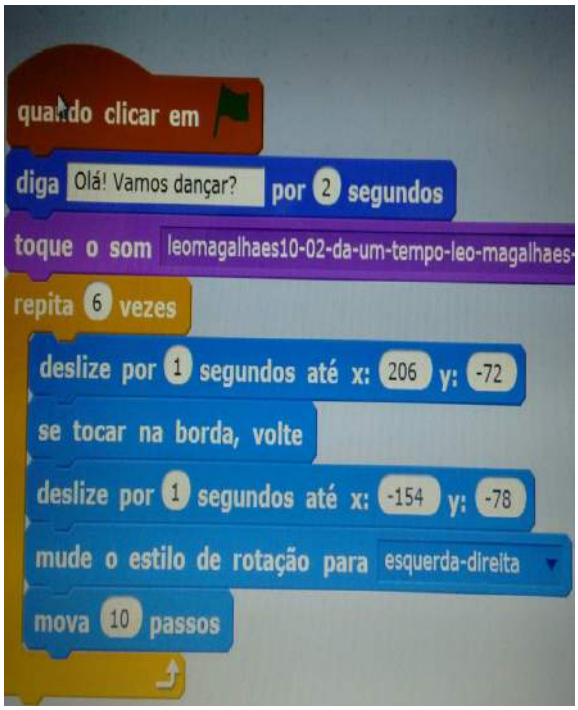
12.Para parar clique no ícone vermelho.

Ficha 03: Movimentos no plano, som e comunicação

1. Abra o *Scratch*.

2.Apague o plano de fundo.

3.Escolha novo plano de fundo na biblioteca.

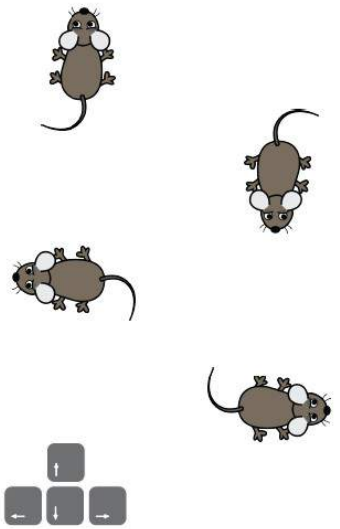


4.Execute os seguintes blocos de comandos ao lado.

5. Clique na bandeira e veja o resultado.

6. Para parar clique no ícone vermelho.

Ficha 04: Movimentos com o teclado



1.Abra o *Scratch*.

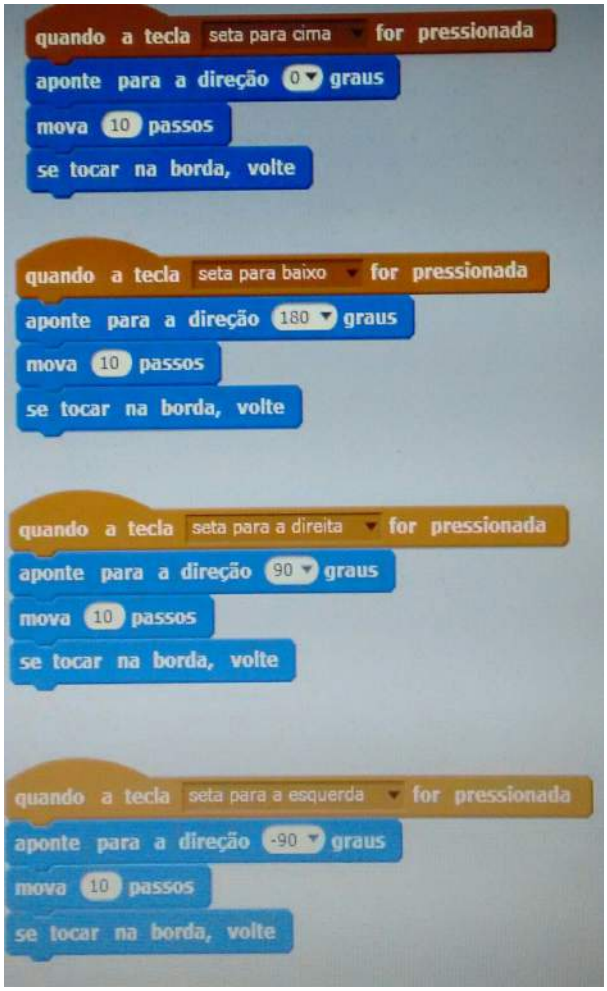
2.Apague o gato.

3.Abra o *Scratch*.

4.Apague o plano de fundo.

5.Escolha novo plano de fundo biblioteca.

6.Vá em novo autor e escolha um rato.



7. Execute os seguintes blocos de comandos ao lado.

8. Clique na bandeira e veja o resultado.

9.Para parar clique no ícone vermelho.

Ficha 05: Movimentos de teclado, uso de condicionais e sensores

1.Abra o *Scratch*.

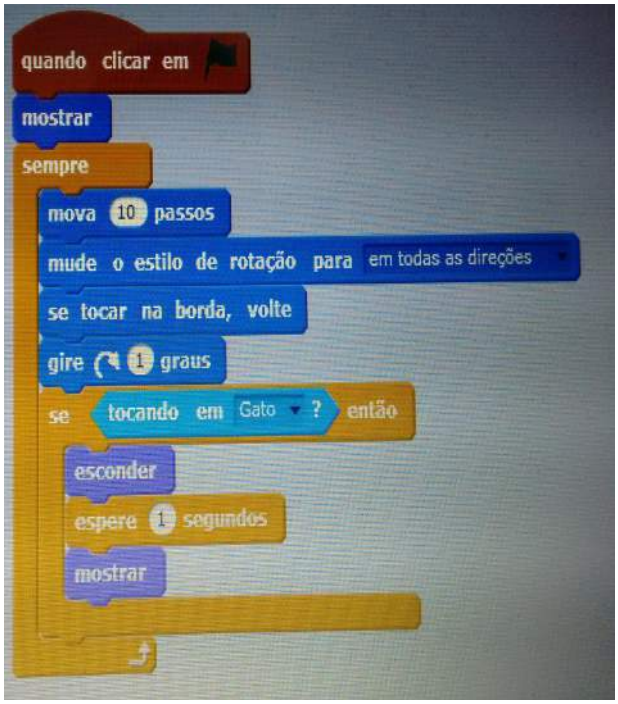
2.Apague o gato.

3.Apague o plano de fundo.

4.Escolha novo plano de fundo na biblioteca.

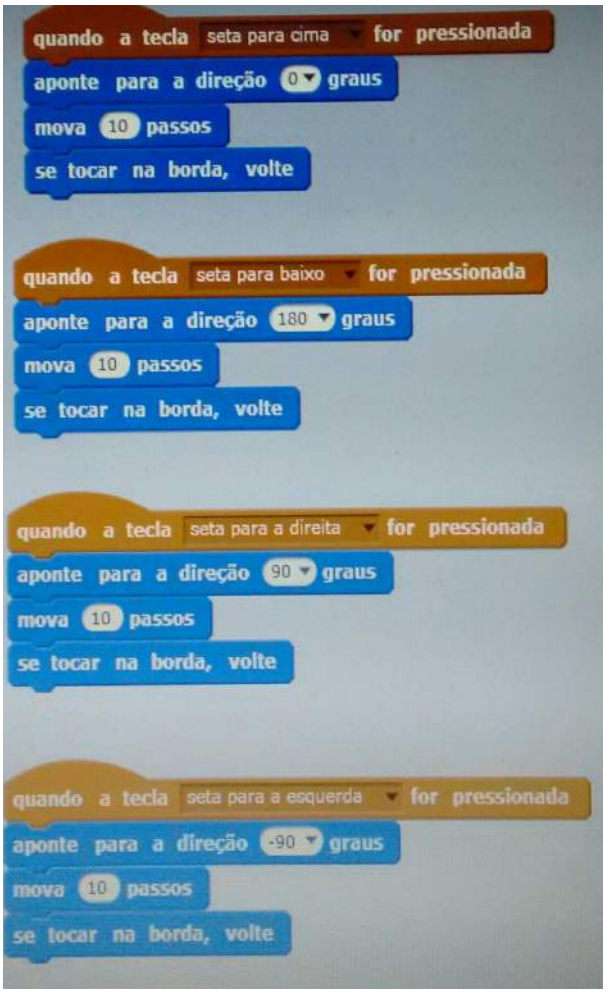
5.Vá em novo autor e escolha um rato e um gato.

6.Reduza o rato e aumente o tamanho do gato.



7.Execute os seguintes blocos de comandos ao lado, para o rato.

Ficha 05: Movimentos de teclado, uso de condicionais e sensores (Continuação)



8.Execute os seguintes blocos de comandos ao lado, para o gato.

9.Clique na bandeira e veja o resultado.

10.Para parar clique no ícone vermelho.

APÊNDICE B - Situações problemas envolvendo a geometria: polígonos regulares e polígonos irregulares

Situação I

Construa um labirinto e distribua polígonos no seu interior, estes polígonos ao serem tocados pelo personagem principal devem desaparecer. O personagem principal deve ser controlado pelos comandos do teclado.

Situação II

Construa um labirinto e distribua polígonos no seu interior, estes polígonos ao serem tocados pelo personagem principal devem informar o nome do polígono ao usuário. O personagem principal deve ser controlado pelo teclado.

Situação III

Construa um labirinto, em seguida escolha alguns polígonos e distribua-as em algumas regiões do plano, ao final solicite ao usuário que recolha apenas todos os polígonos regulares e informes ao usuário quando o polígono é irregular? O personagem principal deve ser controlado pelo teclado.

APÊNDICE C - Roteiro da entrevista dos educandos (Avaliação das aulas de Informática)

1. Que vantagens você aponta quando o professor usa a informática para ensinar a matemática?

2. Você considera que aprendeu mais na sala de informática que na sua sala de aula normal?

3. Você gostou de usar o programa *Scratch*?

4. Você se sentiu motivado ao realizar as atividades no *Scratch*?

5. Ao usar a informática você aprendeu mais sobre a geometria?

6. Você conseguiu aprendeu qual a diferença entre um polígono regular para um polígono irregular?

7. Quais as suas considerações sobre as aulas no laboratório de informática?

ANEXOS

ANEXO A - Transcrição das respostas dos alunos entrevistados

1. Que vantagens você aponta quando o professor usa a informática para ensinar a matemática?

- *"Mais divertido e mais fácil de aprender e legal de aprender."* ***(Aluno A)***
- *"Claro que tem vantagem a gente aprende mais, pelo computador é melhor."* ***(Aluno B)***
- *"Vejo, o aprendizado fica mais bom no sentido do caba aprender mais."* ***(Aluno C)***
- *"Acho mais bom a pessoa aprende mais pelo menos eu aprendei".* ***(Aluno D)***
- *"Melhor o aprendizado e desenvolve mais rápido. "* ***(Aluno E)***
- *"Tem porque você presta mais atenção porque você olha as imagens mais interessantes. "* ***(Aluno F)***
- *"Acho que tem é bom você aprende mais presta mais atenção fica mais ligado no que o professor diz. "* ***(Aluno G)***
- *"Legal acho que tem mais desenvolvimento, da minha parte mesmo melhorou."* ***(Aluno H)***
- *"Não"* ***(Aluno I)***
- *"É diferente. "* ***(Aluno J)***
- *"Agente aprende mais com a informática. "* ***(Aluno K)***
- *"Agente aprende mais, chama mais a atenção. "* ***(Aluno L)***
- *"Vejo aprender mais computação"* ***(Aluno M)***
- *"Vejo, o cara aprende. "* ***(Aluno N)***
- *"Não. "* ***(Aluno O)***
- *"Praticidade e mais facilidade"* ***(Aluno P)***
- *"Achei bom. "* ***(Aluno Q)***
- *"É mais fácil."* ***(Aluno R)***
- *"Eu acho melhor escrevendo eu tenho dificuldade. "* ***(Aluno S)***

2. Você considera que aprendeu mais na sala de informática que na sua sala de aula normal?

- *"Mais fácil de aprender."* ***(Aluno A)***
- *"Não na sala de aula eu aprendo muito mais."* ***(Aluno B)***
- *"Em algumas partes sim. "* ***(Aluno C)***
- *"Sim, com certeza por que explica mais você aprende mais. "* ***(Aluno D)***
- *"Acho aprende mais e melhor."* ***(Aluno E)***
- *"Acho mais na sala de aula."* ***(Aluno F)***
- *"Acho que sim. "* ***(Aluno G)***
- *"Sim, porque lá agente tem a liberdade e faz tudo e na sala de aula não tem essa liberdade."* ***(Aluno H)***
- *"Não, aprende na sala de aula."* ***(Aluno I)***
- *"Razoável, porque tem coisa que na sala de aula normal é melhor, mas, já tem coisa que na sala de informática é melhor de aprender. "* ***(Aluno J)***
- *"Nos dois. "* ***(Aluno K)***

- *"Sim, achei divertido aprendei mais algumas coisas que não sabia e a mexer no computador, pois sou acostumada em mexer mais em celular. "* ***(Aluno L)***
- *"Não. Aprendo mais na sala de aula normal que na sala de informática. "* ***(Aluno M)***
- *"Sim. Lá era melhor de aprender."* ***(Aluno N)***
- *"Algumas coisas sim. "* ***(Aluno O)***
- *"Sim. "* ***(Aluno P)***
- *"Na sala de informática. "* ***(Aluno Q)***
- *"Aprender mais na sala de aula. "* ***(Aluno R)***
- *"Na sala de aula normal é melhor."* ***(Aluno S)***

3. Você gostou de usar o programa *Scratch*?

- *"Não pode usar direito mais gostei. "* ***(Aluno A)***
- *"Não"* ***(Aluno B)***
- *"Gostei, porque ele ajuda na do aprendizado. "* ***(Aluno D)***
- *"Sim. "* ***(Aluno E)***
- *"Gostei porque envolve a mente do cara. "* ***(Aluno F)***
- *"Não gostei muito porque na primeira vez foi bom, mas em algumas não tinha como mexer mais porque o computador não tava pegando."* ***(Aluno G)***
- *"Eu gostei porque é bom é tipo como se fosse um quebra cabeça aquele joguinho lá. "* ***(Aluno H)***
- *"Legal é um jogo e aprende assim. "* ***(Aluno I)***
- *"Porque é legal. "* ***(Aluno J)***
- *"Sim porque, ensina também, tem o comando de x, de y, tem quantos passos ele tem que dá para cima para baixo a movimentação dele. "* ***(Aluno K)***
- *"Sim, porque ensinou mais a gente sobre matemática sobre os polígonos, ensinou agente sobre uma coisa diferente que não sabia. "* ***(Aluno L)***
- *"Sim, foi bom, pois achei melhor mexer no computador que na aula normal. "* ***(Aluno M)***
- *"Gostei, foi muito bom desenvolve a mente, o corpo a matemática. "* ***(Aluno N)***
- *"Gostei ensina o cara a fazer muitas coisas. "* ***(Aluno O)***
- *"Sim, por que ensina mais e porque aprende e é divertido. "* ***(Aluno P)***
- *"Bem legal interativo. "* ***(Aluno Q)***"Gostei porque é bom. " ***(Aluno R)***
- *"Sim, porque usa muitas coisas de matemática. "* ***(Aluno S)***

4. Você se sentiu motivado ao realizar as atividades no *Scratch*? Por quê?

- *"Muito. "* ***(Aluno A)***
- *"Sim por que a pessoa vai mexendo em internet. Porque vai aprendendo outras coisas. Bem melhor. "* ***(Aluno B)***
- *"Um pouco. "* ***(Aluno C)*** "
- *"Muito se fosse todo dia eu ia, com certeza. "* ***(Aluno D)***
- *"Sim. "* ***(Aluno E)***
- *"Sim. "* ***(Aluno F)***
- *"Senti assim a pessoa aprende mais e presta mais atenção é legal. "* ***(Aluno G)***
- *"Do jeito da gente monta as coisas."* ***(Aluno H)***
- *"Sim gostei."* ***(Aluno I)***
- *"Claro que é legal, pois que cada vez mais a pessoa vai aprendendo mais coisa. Por exemplo, era um labirinto a eu queria depois botar para pegar o rato, depois se*

tocasse em alguma coisa ele morresse. ” ***(Aluno J)***

- *“Sim gostei porque foi uma coisa nova que agente aprendeu e a gente nunca ver esse tipo de coisa. ”* ***(Aluno K)***
- *“Sim, por era interessante a pessoa aprende mais, aprende a mexer em computador e jogar. ”* ***(Aluno L)***
- *“Senti, aprendei melhor. ”* ***(Aluno M)***
- *“Sim, porque aprende mais direito lá. ”* ***(Aluno N)***
- *“Sim, muito interativo. ”* ***(Aluno O)***
- *“Sim.”* ***(Aluno P)***
- *“Sim.”* ***(Aluno Q)***
- *“Sim, a mexer no computador. ”* ***(Aluno S)***

5. Ao usar a informática você aprendeu mais sobre a geometria?

- ***“****“Mais ou menos deu para desenrolar um pouco. ”* ***(Aluno A)***
- *“Não. ”* ***(Aluno B)***
- *“Sim”. ”* ***(Aluno C)***
- *“Um pouco. ”* ***(Aluno D)***
- *“Sim, acho que aprendei. ”* ***(Aluno E)***
- *“Sim, porque não teve aula assim no computador de escola nunca teve. Acho interessante por isto. ”* ***(Aluno F)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno G)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno H)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno I)***
- *“Sim, porque lá tava as formas de decágono, decágono, hexágono tava tudo lá. E as vezes ele ainda dizia o nome das formas. ”* ***(Aluno J)***
- *“Sim, os tipos de polígonos e a geometria desenvolveu mais. ”* ***(Aluno K)***
- *“Sim, pois nem mim lembrava o que era polígonos regulares e aprendei mais. ”* ***(Aluno L)***
- *“Sim, muito boas. ”* ***(Aluno M)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno N)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno O)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno P)***
- *“Sim, porque ele apresenta melhor as formas geométricas. ”* ***(Aluno Q)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno R)***
- *“Sim. ”* ***(Aluno S)***

6. Você conseguiu aprender qual a diferença entre um polígono regular para um polígono irregular?

- *“Não lembro mais. ”* ***(Aluno A)***
- *“Não. ”* ***(Aluno B)***
- *“Acho que consigo polígono regular é o que tem os lados convexos, que a pessoa puxa uma linha de um lado para outro e ela fica dentro. ”* ***(Aluno C)***
- *“Não. ”* ***(Aluno D)***
- *“Não. ”* ***(Aluno E)***
- *“Normal, se fosse na aula aprendia mais. ”* ***(Aluno F)***
- *“Estou em dúvida. ”* ***(Aluno G)***
- *“Ainda não. ”* ***(Aluno H)***
- *“Não. ”* ***(Aluno I)***

- *“Sim, um polígono regular é o que tem todas as laterais semelhantes e o irregular não tanto faz o tamanho. ”* ***(Aluno J)***
- *“Sim, polígonos regulares é que tem todos os lados iguais e polígonos irregulares é que tem todos os lados diferentes. ”* ***(Aluno K)***
- *“Sim, polígonos regulares é quando tem formas igual e irregulares não iguais. ”* ***(Aluno L)***
- *“Sim, Polígono regular é um quadrado e polígono irregular é um retângulo. ”* ***(Aluno M)***
- *“Não”* ***(Aluno N)***
- *“ Sim, o quadrado regular. ”* ***(Aluno O)***
- *“Não. ”* ***(Aluno O)***
- *“ Quadrado é um polígono regular e círculo deve ser irregular. ”* ***(Aluno P)***
- *“Não. ”* ***(Aluno R)***
- *“Não. ”* ***(Aluno S)***

7. Quais as suas considerações sobre as aulas no laboratório de informática?

- *“Foi legal e divertido a pessoa sair da sala, eu acho não aprende igual no quadro. Mas tem gente que acha legal aprender no computador. ”* ***(Aluno A)***
- *“O ruim foi que eu cheguei atrasado e não deu para fazer as atividades todas e eu só queria ter feito somente. ”* ***(Aluno B)***
- *“Na sala do laboratório de informática que a pessoa tem mais aprendizado que na sala de aula.”* ***(Aluno C)***
- *“Foi bom a gente se diverte mais. ”* ***(Aluno D)***
- *“Achei interessante. ”* ***(Aluno E)***
- *“Foi bom, eu achei interessante não teve nada de ruim o professor sempre tava explicando. ”* ***(Aluno F)***
- *“Boa, legal a pessoa aprende mais e fica mais divertido. ”* ***(Aluno G)***
- *“Achei bom porque eu brinquei, joguei e aprendei, Não achei muito bom porque não tinha o computador para todos, se tivesse seria melhor. ”* ***(Aluno H)***
- *“Foi bom. ”* ***(Aluno I)***
- *“Foi bom, é diferente, deu para aprender muita coisa com o Scratch, ele ensinava muita coisa também e deu para desenvolver mais aprendizado. ”* ***(Aluno J)***
- *“Boa, por que foi um desenvolvimento que a gente não tinha esse tipo de acesso foi diferente, porque a maioria dos professores só ensina na sala de aula não lava agente para lugar diferente. ”* ***(Aluno K)***
- *“Foi bom, mas um professor só para explicar muita gente é difícil. Mais eu aprendei. ”* ***(Aluno L)***
- *“Interessante, tudo foi bom não teve na ruim, aprende novas coisas mexer em computador. Aprende mais o conhecimento das coisas. ”* ***(Aluno M)***
- *“Vantagem, agente aprendeu muita coisa. ”* ***(Aluno N)***
- *“Interessante porque ensina mais agente aprender. ”* ***(Aluno O)***
- *“Achei legal.”* ***(Aluno P)***
- *“Foi bom, o pessoal ficou mais unido. ”* ***(Aluno Q)***
- *“Gostei mais não para usar o computador em todas as aulas. ”* ***(Aluno R)***

ANEXO B -Quadro dos *Softwares* de código aberto, gratuitos ou livres para o ensino de Geometria.

Nome	**Tipo do Software**	**Sistema Operacional**	**Área/conteúdo**
Calques 3D	Gratuito	Windows, Mac, Linux	Álgebra Linear, Geometria Plana e Espacial.
CaRMetal	Livre	Windows, Mac, Linux	Geometria analítica, plana.
DrGeo	Livre	Windows, Mac, Linux	Geometria Plana
GeoGebra	Código aberto	Windows, Mac, Linux	Geometria, Álgebra e Cálculo
Geomview	Livre	Windows, Mac, Linux	Geometria Plana, Espacial
iGeom	Gratuito	Windows, Mac, Linux	Geometria Plana
Kig	Livre	Windows, Mac, Linux	Geometria Plana
Kseg	Livre	Windows	Geometria Plana
MathGraph32	Livre	Windows e Linux	Geometria Plana, Espacial, Funções e Gráficos
OpenEuclide	Livre	Windows e Linux	Geometria Plana
Régua e Compasso	Código aberto	Windows, Mac, Linux	Geometria Plana
Sketchometry	Gratuito	Windows, Apple OS X ou Linux	Geometria Plana
WinGeon	Gratuito	Windows	Geometria Espacial
Winplot	Livre	Windows	Geometria Plana, Espacial, Funções e Gráficos

ANEXO C – Plano de aula (Aula 01)

Identificação: Escola M. E. F. Manuel Estevam de Miranda

Professor Ronaldo Vieira Cabral

Duração da aula: 40 min

Ensino Fundamental II: Turma 9°ano

Disciplina: Matemática

TEMA:

Introdução ao software livre *Scratch*

OBJETIVOS

GERAL: Conhecer os comandos básicos do software livre *Scratch*

ESPECÍFICOS:

-Mostrar exemplos da utilização do software livre *Scratch*.

-Realizar atividades introdutórias sobre o software livre *Scratch*.

-Propor a utilização do software livre *Scratch* nas aulas de Geometria.

CONTEÚDO

Comando Básicos do software livre *Scratch*: Movimento, aparência, som, caneta, variáveis, Eventos, controle, sensores, operadores e Mais blocos.

METODOLOGIA DE ENSINO

Inicialmente, os educandos serão devidos em dupla uma para cada computador. Em seguida o professor fez a exposição oral, com uso da mídia data show e depois os educandos serão orientados a começaram a fazer as atividades nos computadores com uso das fichas do *Scratch* (Apêndice I).

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Será através da observação direta pelo professor mediador, mediante as atividades realizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS
Computadores, data show e o software livre *Scratch*.

REFERÊNCIAS
CORREIA, Isabel Maria Tomázio Scratch(ando) de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. 96, 19-22. . Disponível em:<http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI-96_isabel_correia.pdf>. Acesso em 18 de mar. 2015. CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em.<:http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6568/1/T%C3%A2nia%20Correia.pdf> Acesso em: 10 dez. 2014. SCRATCH. Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab.s.d. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acessado em 26 fev. 2015.

ANEXO D – Plano de aula (Aula 02)

Identificação: E. M. E. F. Manuel Estevam de Miranda

Professor Ronaldo Vieira Cabral

Duração da aula: 40 min

Ensino Fundamental II: Turma 9°ano

Disciplina: Matemática

TEMA:

Polígonos.

OBJETIVOS

GERAL: Conhecer os polígonos.

ESPECÍFICOS:

-Usar o software livre *Scratch*.

-Realizar a construção de um labirinto no software livre *Scratch*.

-Aprender o que é um polígono.

CONTEÚDO

Conceitos iniciais sobre Polígonos

METODOLOGIA DE ENSINO

O educando será orientado a abrir o software livre *Scratch* e desenhar um labirinto a sua criatividade mas, no seu interior terá que distribuir polígonos que podem serem desenhados ou podem ser encontrados na pasta do *Scratch* no computador.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Será através da observação direta pelo professor mediador, mediante as atividades realizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS
Computadores, internet e o software livre *Scratch*.

REFERÊNCIAS
BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007. CORREIA, Isabel Maria Tomázio. Scratch(ando) de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. 96, 19-22. . Disponível em:<http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI-96_isabel_correia.pdf>. Acesso em 18 de mar. 2015. CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em.<:http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6568/1/T%C3%A2nia%20Correia.pdf> Acesso em: 10 dez. 2014. SCRATCH. Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab.s.d. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acessado em 26 de fev. de 2015.

ANEXO E – Plano de aula (Aula 03)

Identificação: E. M. E. F. Manuel Estevam de Miranda

Professor Ronaldo Vieira Cabral

Duração da aula: 40 min

Ensino Fundamental II: Turma 9°ano

Disciplina: Matemática

TEMA:
Polígonos

OBJETIVOS
GERAL: Conhecer e aprender sobre os polígonos regulares
ESPECÍFICOS: -Conhecer o nome dos polígonos regulares -Aprender as características dos polígonos regulares. -Continuar a construção de um labirinto no software livre *Scratch* da aula anterior.

CONTEÚDO
Polígonos Regulares

METODOLOGIA DE ENSINO
O educando será orientado a abrir o software livre *Scratch* e fazer um novo ou continuar o labirinto da aula anterior mas, agora terá que distribuir no seu interior os polígonos regulares que podem serem desenhados ou baixados da internet ou podem ser encontrados na pasta do Scratch no computador. Os educandos terão que criaram situações que informem aos usuários o nome dos polígonos.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Será através da observação direta pelo professor mediador, mediante as atividades realizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS
Computadores, internet e o software livre *Scratch*.

REFERÊNCIAS
BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007. CORREIA, Isabel Maria Tomázio. Scratch(ando) de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. 96, 19-22. . Disponível em:<http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI-96_isabel_correia.pdf>. Acesso em 18 de mar. 2015. CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em.<:http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6568/1/T%C3%A2nia%20Correia.pdf> Acesso em: 10 dez. 2014. SCRATCH. Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab.s.d. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acessado em 26 de fev. de 2015.

ANEXO F – Plano de aula (Aula 04)

Identificação: E. M. E. F. Manuel Estevam de Miranda

Professor Ronaldo Vieira Cabral

Duração da aula: 40 min

Ensino Fundamental II: Turma 9°ano

Disciplina: Matemática

TEMA:

Polígonos

OBJETIVOS

GERAL: Aprender a diferenciar um polígono regular de um polígono irregular

ESPECÍFICOS:

-Conhecer os polígonos regulares e os polígonos irregulares.

-Aprender as características dos polígonos regulares e dos polígonos irregulares.

-Continuar a construção de um labirinto no software livre *Scratch* da aula anterior.

CONTEÚDO

Polígonos: Regulares e Irregulares

METODOLOGIA DE ENSINO

O educando será orientado a abrir o software livre *Scratch* e fazer um novo ou continuar o labirinto da aula anterior mas, agora terá que distribuir no seu interior os polígonos regulares e irregulares que podem serem desenhados ou baixados da internet ou podem ser encontrados na pasta do *Scratch* no computador. Os educandos terão que criaram situações que informem aos usuários se os polígonos são regulares ou irregulares.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Será através da observação direta pelo professor mediador, mediante as atividades realizadas.

RECURSOS NECESSÁRIOS
Computadores, internet, e o software livre *Scratch.*

REFERÊNCIAS
BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007. CORREIA, Isabel Maria Tomázio. Scratch(ando) de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. 96, 19-22. Disponível em:<http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI-96_isabel_correia.pdf>. Acesso em 18 de mar. 2015. CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em.<:http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6568/1/T%C3%A2nia%20Correia.pdf> Acesso em: 10 dez. 2014. SCRATCH. Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab.s.d. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acessado em 26 de fev. de 2015.

ANEXO G – Plano de aula (Aula 5)

Identificação: E. M. E. F. Manuel Estevam de Miranda

Professor Ronaldo Vieira Cabral

Duração da aula: 40 min

Ensino Fundamental II: Turma 9°ano

Disciplina: Matemática

TEMA:
Polígonos

OBJETIVOS
GERAL: Terminar os Recursos Educacionais Abertos e torná-lo acessível na web
ESPECÍFICOS: -Finalizar a construção do labirinto da aula anterior. - Tornar os Recursos Educacionais Abertos um jogo online. -Fazer o *upload* dos jogos dos educandos para o site do *Scratch*.

CONTEÚDO
Polígonos: Regulares e Irregulares

METODOLOGIA DE ENSINO
Após o educando terminar as atividades desenvolvidas no programa o *Scratch*, o professor fará *upload* dos jogos dos mesmos para o site do *Scratch*.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM
Será através da observação direta pelo professor mediador, mediante as atividades realizadas. E também entrevista gravada.

RECURSOS NECESSÁRIOS
Computadores, internet, e o software livre *Scratch*.

REFERÊNCIAS
BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007. CORREIA, Isabel Maria Tomázio. Scratch(ando) de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar. Cadernos de Educação de Infância, 2012. 96, 19-22. Disponível em:<http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI-96_isabel_correia.pdf>. Acesso em 18 de mar. 2015. CORREIA, Tânia Filipa Martins. **Scratch na Aprendizagem da Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação. Setúbal. 2013. Disponível em.<:http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6568/1/T%C3%A2nia%20Correia.pdf> Acesso em: 10 dez. 2014. SCRATCH. Grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab.s.d. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acessado em 26 de fev. de 2015.

ANEXO H – Fotos da pesquisa

Figura 13: Educandas realizando a construção do labirinto com *o Scratch.*
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Figura 14: Entrevista com educando para avaliar as aulas com o uso do Scratch.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Figura 15: Labirinto construído pelos educandos.
Fonte: Dados da pesquisa, 2015.