



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO

MICAEL ALVES DE SOUZA ARAUJO

ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS: UMA ANALISE DA SITUAÇÃO
ATUAL

Petrolina

2014

MICAEL ALVES DE SOUZA ARAUJO

**ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS: UMA ANALISE DA SITUAÇÃO
ATUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano – Campus Petrolina, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciando em Computação.

Orientador: Jussara Moreira

Petrolina

2014

MICAEL ALVES DE SOUZA ARAUJO

**ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS: UMA ANALISE DA SITUAÇÃO
ATUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do grau
de Licenciatura em Computação, Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Sertão Pernambucano, Campus Petrolina.

Aprovado em _____ de _____ de 2014

Banca Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, pois sempre me incentivaram meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família e aos amigos Emaur, Geidson e Karla por estarem sempre ao meu lado apoiando minhas decisões e ajudando nas minhas dificuldades.

Agradeço aos meus professores, pois sem eles não conseguiria chegar aonde cheguei.

Agradeço a minha Supervisora Livia, pela paciência de escutar minhas solicitações e liberar do trabalho quando precisava me dedicar aos estudos.

EPIGRAFE

“As pessoas não sabem o que querem até você mostrar a elas”.

(Steve Jobs)

RESUMO

O objetivo desse trabalho é mostrar um estudo de como o ensino de programação para crianças vem tomando força e o modo de como pode influenciar de forma positiva as crianças que fazem uso dessa aprendizagem, por estimular o pensamento lógico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. O estudo baseou-se em trabalhos apresentados em eventos de computação no quais haviam aplicado o ensino de programação em crianças, além de mostrar os seus resultados. Também foram verificadas instituições que defendem o ensino de programação mostrando suas ações nesse campo. Além de um levantamento dos principais projetos mundiais que incentivam o ensino de programação para criança e quais os objetivos postos diante de cada ideia apresentando as principais ferramentas para o ensino de programação que é utilizado atualmente. Assim visando obter um panorama dos incentivos para o ensino de programação para crianças.

Palavras-Chave: programação, ensino, criança, escola.

ABSTRACT

The goal of this work is to show how a study of the teaching of programming for children is taking strength and mode as may positively influence the children who use this learning, to stimulate logical thinking, creativity and the ability to solve problems. The study was based on presented worked in events in which they had applied computing teaching programming to children, to show their results. Institutions that defend the teaching of programming showing their actions in this field were also checked. In addition to a survey of major global projects that encourage teaching programming to children and what the goals set before each idea presents the main tools for teaching programming that is currently used. Thus to obtain an overview of incentives for teaching programming to children.

Palavras-Chave: Programming, Teaching, Kids, School.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela Inicial do Website CODE.ORG.....	19
Figura 2: Certificado de conclusão do curso "Uma hora de Código"	20
Figura 3: Exemplo do ensino de programação Unplugged	Erro! Indicador não definido.
Figura 4: Tela Inicial do Website EdSurge	21
Figura 5: Tela Inicial do Website Code Club Brasil	22
Figura 6: Tela Inicial do Website TKP.....	23
Figura 7: Tela Inicial do Website Code Academy	24
Figura 8: Bloco de execução de comando no Scratch.	26
Figura 9: Tela Inicial do Website do Scratch.	26
Figura 10: Exemplo da interface do ambiente de programação Alice.	27
Figura 11: Tela inicial do Website do Hackety Hack.....	28
Figura 12: Tela inicial do Website do Arduino.	29
Figura 13: Tela Inicial do Website do Lego Mindstorms.....	30
Figura 14: Tela inicial do Website Raspberry PI	31
Figura 15: Atividade desenvolvida por um dos alunos no curso.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Contexto Mundial.....	15
2.2	Contexto Brasileiro.....	17
3	INCENTIVOS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO	19
3.1	CODE.ORG.....	19
3.2	EDSURGE.....	21
3.3	CODECLUBBRASIL.ORG.....	22
3.4	TKP.....	23
3.5	CODECADEMY	24
4	FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS	25
4.1	SCRATCH.....	25
4.2	ALICE	27
4.3	HACKETY HACK.....	28
4.4	ARDUINO.....	29
4.5	LEGO MINDSTORMS	30
4.6	RASPBERRY PI	31
5	TRABALHOS RELACIONADOS COM O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS	32
5.1	Trabalho 1.....	32
5.2	Trabalho 2.....	32
5.3	Trabalho 3.....	33
6	RELATO DE EXPERIENCIA.....	34
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
8	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Falar de ensino de programação na educação tem sido um assunto discutido muito a cada dia entre professores e alunos das áreas pedagógicas e tecnológicas. Sabe-se ainda que a tecnologia está se tornando um assunto que não é discutido apenas por profissionais da área, muitas discussões acadêmicas de diversas áreas também, envolve tecnologia. O governo brasileiro tem investido recursos financeiros para a inserção de aparatos tecnológicos em sala de aula a fim de melhorar o ensino da educação nas escolas. Essa inserção da tecnologia tem gerado novas possibilidades, desafios, incertezas e diversos resultados no processo de ensino aprendizagem.

É difícil argumentar a importância de o aluno utilizar o computador em sala de aula, já que esse assunto abre uma grande discussão na sociedade. Ser capaz de usar internet e dominar jogos ou aplicativos tem sido uma atividade normal integrada na vida das crianças e o que muitos pesquisadores tem feito, é mostrar os resultados de suas pesquisas em relação ao ensino de programação para crianças. Tais pesquisas visam mostrar outra utilidade do computador, que ao invés de interagir com os programas, o aluno seja capaz de criar seu próprio programa de computador.

O Site Edsurge comenta (EDSURGE, 2014) como as diferentes épocas na sociedade há uma tendência para ensinar as crianças. Houve a época de ensinar a cultivar legumes, construir uma casa, forjar uma espada, ente outros. Hoje estamos na época de ensinar as crianças a programar.

As salas de aula de hoje, não são apenas aluno, professores. A realidade que muda a cada dia tem sido vista por todos, com a inserção de televisores de LCD nas salas de aula, smartphones no bolso dos alunos e dos professores, tablets, laboratórios de Informática fixo e móvel, além de salas de conferencia para ensino de EAD.

Aos poucos a tecnologia foi agregando a sala de aula de modo que se torna parte fundamental para auxilio do ensino. O que leva gerar um questionamento e uma proposta para a utilização dessa tecnologia. É uma forma de usar a tecnologia para fazer tecnologia.

Sabemos que a tecnologia nada mais é do que uma evolução da sociedade, do seu aprendizado e aprofundamento de teorias e ideias, que foram postas em práticas, testadas e hoje está disponível para população, além de estar em constante evolução (INFORMÁTICA, 2013). Uma das bases principais da tecnologia é a programação. Em todos os dias as pessoas desejam aparatos tecnológicos que sejam programáveis às necessidades de cada um. E

quanto mais sofisticado e elaborado uma tecnologia, sempre há por trás uma programação cada vez melhorada.

A escolha do tema tem como motivação a constante abordagem sobre o ensino de programação para crianças. É um tema relativamente novo, pois as abordagens tem sido a utilização de software para auxiliar o Ensino/Aprendizagem. Não valorizando a necessidade de desenvolver ou programar um software.

Essa abordagem vem impulsionando o estudo para aplicação do ensino de programação para crianças o que leva a fazer um levantamento histórico da informática na educação e o direcionamento para o ensino de programação nas escolas, apontando pesquisas feitas na defesa do ensino de programação para os alunos.

Há uma grande abordagem nos eventos de Informática sobre a dificuldade do aprendizado de programação nos cursos de Informática. O que leva a pensar sobre o fato de ensinar programação desde cedo. Tomando como exemplo o SBIE¹ no qual o tema é voltado para tecnologia em sala de aula para o auxílio no Ensino/Aprendizagem

Baseado nos dados disponíveis pelo site CBIE (2013) em 2009 o evento apresentou seis trabalhos voltados na ajuda do ensino de programação. Em 2010 apresentou três. Em 2011 foram nove. Também em 2012, nove trabalhos.

Há também alguns autores que são referenciados quando o assunto fica acerca do ensino de programação, como por exemplo, o trabalho de Ala-Multka (2004) que faz uma abordagem dos fatores que faz uma pessoa saber programar ou não. Bem-Ari (1998) fala em seu trabalho como o construtivismo tem ajudado na educação científica e matemática, examinando a teoria e como se pode utilizá-la como base teórica para falar sobre o aprendizado de programação.

Esse panorama que discute o ensino de programação pode ser reforçado com um vídeo apresentado pelo programa Olhar Digital (2013) no qual apresenta algumas escolas brasileiras que tomaram a decisão de implantar essa ideia. E como alguns alunos entrevistados falaram a respeito das profissões que queiram atuar no futuro.

Nessa entrevista as respostas foram que queriam ser profissionais de diversas áreas como: médico, engenheiro, bombeiro, advogado. Mas quando questionados se já pensaram em ser programadores, a reação foi de espanto, já que não é uma área de trabalho desejada por muitos, que muitas vezes desconhecem essa profissão. O que faz pensar como a profissão de um programador pode estar sendo visto pela sociedade.

¹ Simpósio Brasileiro de Informática na Educação

O objetivo dessa pesquisa é investigar como o ensino de programação está sendo difundida no Brasil e no mundo e como essa ideia pode ajudar crianças no âmbito escolar.

Dentre os objetivos específicos pode listar:

- Analisar instituições que apoiam ou difundem o ensino de programação para crianças
- Pesquisar as ferramentas mais utilizadas para o ensino de programação
- Analisar e demonstrar resultados de pesquisas já realizadas na área de ensino de programação.
- Relato de experiência com uma ferramenta de auxílio ao ensino de programação.

A metodologia desse trabalho foi feito a partir um levantamento bibliográfico do surgimento da informática e suas implicações na sociedade, fazendo uma abordagem do contexto mundial e no Brasil do início da computação e sua situação atual no qual está sendo inserida na educação.

Em seguida, foram verificados alguns trabalhos e pesquisas desenvolvidas para analisar as ideias de aplicar o ensino de programação para crianças nas escolas. Os trabalhos baseiam-se em investigação histórica do uso do computador para facilitar o ensino. Além de artigos apresentados em eventos no qual consiste a apresentação de experimentos do ensino de programação para crianças. Também foi feito uma análise de Instituições e projetos que apoiam a ideia do ensino de programação nas escolas, ou ensino de programação para crianças. Nessa mesma análise foi levantado das principais ferramentas que estão sendo utilizados para auxiliar os projetos que consistem no ensino de programação.

Também foi exposto neste trabalho um relato da experiência do ensino de programação para crianças do 8º e 9º ano do ensino fundamental de uma escola publica na cidade de Petrolina, no qual o objetivo do trabalho consistia em usar o ensino de programação de forma interdisciplinar no auxílio das disciplinas de matemática e Inglês.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto Mundial

Baseado na análise de Burke e Kafai (2010) com o surgimento dos computadores na década de 80, a capacidade de facilitar a criação de habilidades da escrita das crianças, fez criar uma forma “limpa” de escrita. Não tão preocupados com questões de estéticas, em seguida, os computadores com processadores de textos foram utilizados para correção e revisão gramatical, permitindo os alunos a conhecer as outras utilidades do computador.

Foi com BBC Micro², ainda nos anos 80, que as crianças do Reino Unido começaram a ter acesso aos ambientes de programação. As escolas do Reino Unido incluíram na grade curricular dos alunos a disciplina do ensino de programação como uma disciplina regular. Num relato de Sparks, (2012) ele fala que viu o BBC Micro chegar às escolas e mudar o método de estudo dos alunos, as bibliotecas e livrarias começaram a ter livros que ensinavam crianças a escrever códigos fonte de jogos, banco de dados e como construir robôs de controle.

Mas com o passar dos anos o BBC Micro não conseguiu acompanhar a evolução da tecnologia, se tornando equipamentos arcaicos e com pouca utilidade, e assim, anos seguintes iniciou a retirada dos computadores das escolas e conseqüentemente a disciplina de programação saiu do currículo escolar, (SPARKS, 2012).

Nos anos 90 os computadores ganharam a capacidade de armazenamento e exibição de uma crescente variedade visual e áudio. Surgindo a prática da Narrativa Digital – Termo utilizado para determinar uma ferramenta digital que ajuda os alunos na criação de atividades escolares, (COSTA, 2011). Assim a criança começou a ter oportunidade de expressar criativamente e aprender a integrar a alfabetização tradicional da escrita com as narrativas digitais.

Segundo Burke e Kafai (2010), de uma forma particular a Narrativa Digital veio crescendo e a programação utilizou-a como forma de ferramenta para produção de texto e mídia. Com os novos estudos a programação foi integrando texto, imagens e sons, criando um ambiente de programação interativo.

Baseado do surgimento até hoje, a programação foi se tornando um objeto de ensino fácil e que aos poucos foi tomando forma com a criação de plataformas de programação interativas para que crianças pudessem estudar o que somente adultos sabiam fazer, pois até

² Micro computador voltado para educação construído por Acorn Computers, como parte de Computador Projeto de Alfabetização da BBC. (BBC, 2011)

então, quando não havia interface multimídia, programar era restrito apenas a pessoas com experiência na área de programação de computadores.

Um estudo de Kelleher e Paush (2007) comentam que o aprendizado para programação é conhecido como uma tarefa árdua. Há uma longa história de tentativas de facilitar o processo de aprender a programar de forma fácil. Nos seus estudos, que consistiu em ensinar programação para crianças, ele utilizou o ambiente Alice 2.0 – um software online para o ensino de programação com resultado em 3D³ – assim os alunos poderiam construir programas arrastando e soltando parte do código, eliminando a possibilidade de erros de sintaxe de programação.

No contexto atual da Tecnologia, tornou-se comum se referir a jovens como “Nativos Digitais” devido a sua fluência em utilizar aparelhos digitais, (RESNICK; MALONEY; MONROY-HERNANDEZ, 2009). Os autores relatam que hoje os jovens têm facilidades para enviar mensagem de texto, jogar online e navegar na internet. A partir dessa afirmação, ele questiona se essa é a verdadeira fluência com toda essa tecnologia. Ele nos faz questionar quando afirma que esses nativos digitais, nesse contexto, sabem ler, mas não sabem escrever. Eles explicam que o fato da fluência digital não está apenas em interagir, mas também na capacidade de projetar, criar e inventar.

Concordam com o fato que o ato de programar fornece benefícios importantes, como por exemplo, a diversidade de programas do que se pode criar no computador, além de ampliar a capacidade de aprender. Ajuda a desenvolver o método de solução de problemas e uma vez envolvidos com a programação oferece a oportunidade de refletir sobre o próprio pensar.

Ainda falando sobre o trabalho de Resnick, Maloney e Manroy-Hernandez (2009), eles pontuam alguns fatores que contribuíram para o fracasso no ensino de computação nos anos 80. Estão entre eles: Linguagem de programação difícil de utilizar; programação foi introduzida como atividade e não estavam ligadas a interesse dos jovens; o contexto da programação seguia de uma forma que ninguém conseguia ajudar quando o código estava errado.

Quando eles fazem referencia ao método de ensino de programação atual, que ensinam crianças a programar, falam de plataformas fáceis com interface colorida e de blocos de código, identificação automática dos comandos para facilitar o entendimento do trabalho depois

³ Objeto virtual que possui altura, largura e comprimento, como um objeto do mundo real. (Definitions, 2013)

de feito, e a iteração, no qual se pode adicionar novos blocos de comandos para melhorar a programação já feita.

2.2 Contexto Brasileiro

Segundo Moraes (1993) a informática educativa teve sua implantação a partir de 1971 quando houve a discussão do uso do computador para o ensino de Física, num seminário produzido pela Universidade de São Carlos. Assim o Brasil iniciava uma busca para a informatização da sociedade, junto com o desenvolvimento social, político tecnológico e econômico da época.

A autora aborda, baseada nos registros do EDUCOM⁴, os primeiros passos da informática na educação foi em 1966 que o Núcleo de Computação eletrônica utilizou-se do computador como objeto de estudo e pesquisa. A partir de 1973 a UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro iniciava a inserção da informática como tecnologia educacional nas disciplinas de Química.

Seguindo o contexto da evolução da informática nas escolas, a autora relata que em 1980 a UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul desenvolveu o software SISCAI para avaliar alunos de pós-graduação, no qual o computador era visto como recurso de auxílio do professor.

A partir da experiência e resultados da utilização o software aumenta-se a discussão e projetos da inserção da informática na educação, ainda segundo sua pesquisa, em 1980 iniciou-se a implantação do projeto-piloto sobre o uso de computadores nas escolas, dando origem ao EDUCOM. Em 1989 o MEC⁵ cria o Proninfe⁶ para promover a informática educativa. E em 1997 ele lança o Proinfo⁷ a fim de promover o uso pedagógico de TICs⁸ na rede pública de Ensino Fundamental e Médio.

Para Gimenez (2001), no Brasil as escolas estão sofrendo uma revolução tecnológica e que há necessidade da discussão para a evolução do ensino junto com a informática. Comenta ainda as facilidades que vem trazendo essa modernização do sistema educacional com a implantação dos computadores nas escolas, dentre os benefícios estão: acesso a internet e produção de trabalhos escolares.

⁴ Segundo informação do site Educom (2014) “Associação Portuguesa de Telemática Educativa (APTE), fundada em 2 de Outubro de 1995, é uma associação profissional e científica, sem fins lucrativos, que tem por finalidade promover a utilização dos meios telemáticos em ambientes educativos.”

⁵ Ministério da Educação, órgão do governo federal do Brasil fundado em 1930.

⁶ Programa Nacional de Informática na educação.

⁷ Programa Nacional de Tecnologia Educacional.

⁸ Tecnologias de Informação e Comunicação

Podemos reforçar a ideia de Gimenez com cinco argumentos que o computador está fundamentado:

1 – O computador aceita um ensino individual e/ou individualizado; 2 – Melhora a comunicação e a qualidade de aprendizagem; 3 – O aluno progride de acordo com seu ritmo; 4 – O aluno é autônomo, no sentido que o indivíduo é a criação e resolução dos seus problemas; 5 – O aluno conseguirá assimilar o programa escolar, visto que o computador seja utilizado como ferramenta de auxílio no processo ensino-aprendizagem, (BOSSUERT, 1985).

3 INCENTIVOS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Decerto ha uma grande quantidade de projetos de ensino de programação para crianças, será elencados alguns projetos que tem sido destaque em noticiários na internet como na televisão, como também através de pesquisas em trabalhos acadêmicos. Nota-se que e difícil criar um parâmetro para escolher os melhores projetos, mas o intuito é mostrar um dos diversos incentivos de programação, tanto no brasil como no mundo.

3.1 CODE.ORG

É uma organização sem fins lucrativos que defende a ideia de que toda pessoa pode programar, ela visa aumentar o ensino de programação de computadores nas escolas com as ferramentas disponibilizadas em seu website. Desde Fevereiro de 2013 a organização vem difundindo sua ideia apoiada por grandes pessoas que fazem parte do contexto da tecnologia além de celebridades.

No lançamento do primeiro vídeo institucional para divulgar a ideia, contou com a participação de Bill Gates - Fundador da Microsoft, Mark Zuckerberg – Programador e um dos fundadores do Facebook, Jack Dorsey – Desenvolvedor de software e um dos criadores do Twitter, Drew Houston – Fundador e presidente do Drobbox, Ruchi Sanghvi – A primeira engenheira mulher contratada pelo Facebook.

A ideia principal da campanha é atrair um publico, sem restrição de idade, para a codificação e programação mostrando que não é tão difícil quanto parece, como pode ser visto na Figura 1, onde o vídeo institucional da empresa diz que qualquer pessoa pode programar. Além disso, a organização está investindo na divulgação da importância da tecnologia nas escolas e da carreira na área.

Figura 1: Tela Inicial do Website CODE.ORG



Fonte: CODE.ORG, 2014.

No website eles mostram que se consegue aprender um pouco sobre programação com o a ideia “uma hora de código” que consistem em participar de um jogo, e todas as ações são convertidas em código para mostrar ao usuário como funciona o jogo. Gerando também para o usuário que concluir o curso um certificado de conclusão, como pode ser visto na figura 2.

Figura 2: Certificado de conclusão do curso "Uma hora de Código"



Incentivar a programação é apenas o ponto chave dessa ideia, eles também disponibilizam para ajudar no aprendizado:

- Tutoriais em vários idiomas e para pessoas iniciantes na tecnologia;
- Tutorial que ensina Java script;
- Ciência da computação “unplugged” para que não pode ter acesso a um dispositivo ou internet;
- Aborda outras linguagens de programação como Python;
- Ensina como fazer o próprio Aplicativo para celular;
- Há também apoio para o professor poder aplicar o projeto na escola;

3.2 EDSURGE

É uma fonte de informação independente e comunidade para envolvidos em tecnologias de educação. É um site líder para educadores, empresários que apoiam a ideia. Ajudam educadores descobrir melhores produtos para os alunos, podendo assim entender as necessidades dos próprios educadores.

Possui um banco de dados que auxiliam educadores no contexto de tecnologia em sala de aula. Possui também um relatório sobre produtos educacionais com base na experiência em professores e administradores.

O site possui uma reputação de cobertura de fatos precisa e confiável, já que apoiam a independência jornalística sem a tendência de influenciar as pessoas com a informação. Um exemplo do site pode ser observado na Figura 3, no qual em sua tela inicial disponibiliza os últimos artigos como também eventos da área de Informática na educação.

Figura 3: Tela Inicial do Website EdSurge

The screenshot shows the EdSurge website interface. At the top, there is a navigation bar with the EdSurge logo, a search bar, and various menu items like 'Edtech Index', 'Summits', 'Reports', 'Jobs', 'Events', 'Opportunities', and 'Log In'. Below the navigation bar, there is a banner for 'Tech for Schools Summits' with upcoming events in Los Angeles, St. Louis, and Silicon Valley. A 'JOBS BOARD' section lists 'Inside Sales Specialist Education' and 'Customer Success Manager Education'. The main content area displays several articles, including 'DIY Delivers 'Extra Awesome' Club for Next-Gen Boy and Girl Scouts' and '#LeydenPride: How a'. There is also a 'dila 2014' award nomination button.

Fonte: EDSURGE, 2014.

3.3 CODECLUBBRASIL.ORG

É uma rede mundial de clubes de programação para crianças. Segundo o projeto Code Club Brasil (2014) “Code Club World é uma organização sem fins lucrativos que dá a crianças a oportunidade de aprender a programar.” Possui a missão de ensino de programação para crianças fornecendo material de ensino e um aparato de voluntariados que defendem a ideia de atividades extracurriculares ligadas à programação de computadores.

O site fornece projeto para que o voluntário possa se orientar na criação dos clubes de programação, ensinando as crianças programação por meio de jogos, animações e páginas na internet. Segundo informações no site, já são mais de 2585 clubes espalhados pelo mundo. E defendem a ideia de que todas as crianças devem saber como as coisas funcionam e não apenas saber usar computadores, além de ser divertido.

O conteúdo de ensino são divididos em 4 cursos. Nos cursos 1 e 2 é utilizado a ferramenta Scratch para ensino básico de programação. No curso 3 introduz o desenvolvimento web utilizando HTML⁹ e CSS¹⁰. No curso 4 utilizam Python¹¹. Na figura 4, há um exemplo da tela inicial do website do projeto, no qual o usuário pode navegar e saber mais sobre a comunidade de programação.



Fonte: Code Club Brasil, 2014.

⁹ Segundo Nunes (2014) “é uma sigla inglesa da expressão Hypertext Markup Language e designa uma linguagem de descrição de documentos standard da World Wide Web.”

¹⁰ CSS é a abreviatura para *Cascading Style Sheets*. Que significa Folha de Estilos em Cascata. É uma linguagem para estilos que formata conteúdos estruturados de documentos HTML, (HTML.net, 2014).

¹¹ Linguagem de Programação interpretada que não há necessidade de pré-declaração de variáveis e o controle de blocos é controlado por indentação.

3.4 TKP

Teaching kids Programming – Ensinando crianças programação, é uma organização de voluntários, muitos deles são programadores profissionais. Foi fundada em 2009 por dois profissionais da área de programação empenhados em fornecer programação de alta qualidade para crianças.

Segundo o site (Teaching Kids Programming, 2014) eles utilizam praticas ágeis para o ensino de programação para crianças, método que consiste desenvolvimento de programação em pares, desenvolvimento com testes, *feedback*¹² rápido e um ritmo de programação sustentável, ou seja, sem sobrecarga de trabalho.

Utilizam uma metodologia *Mastery-based* de ensino que consiste em que uma criança dependa da outra a fim de ficarem envolvidas no projeto. Segundo o site (High School in the Community, 2013) o termo remete a uma aprendizagem em que os alunos serão diretamente responsáveis pela sua própria aprendizagem, demonstrando o domínio de conteúdos e habilidades antes de avançar em um curso ou para o próximo módulo assim cada aluno tem a oportunidade de avançar ao ritmo que é certo para ele mesmo. O website também facilita a criança a utilizar as ferramentas de programação, pois a interface limpa do site simplifica seu acesso, como pode ser visto na Figura 5 logo abaixo.

Figura 5: Tela Inicial do Website TKP.



Fonte: Teaching Kids Programming, 2014.

¹² Palavra inglesa que denota realimentar ou dar resposta sobre um determinado fato, (Significados, 2014).

3.5 CODECADEMY

É uma empresa de educação com a visão de construir uma melhor experiência de aprendizagem. Sendo uma equipe para aprender, ensinar e criar experiência de aprendizagem online. Disponibiliza ferramentas para programar nas linguagens: HTML, JavaScript, jQuery, PHP, Python, Ruby. O site oferece também uma interface limpa, de fácil acesso ao usuário, como pode ser visto na Figura 6.

Dentro do curso escolhido o site disponibiliza o ambiente de programação online de acordo com a linguagem escolhida, todos os botões do ambiente possuem comentários explicativos, que facilitam a funcionalidade de cada um.

Ela também mudar o tipo de ensino, sendo uma empresa americana, ela tenta melhorar o tipo de ensino americano, que segundo o site Code Academy (2014) aborda que o atual sistema de ensino dos Estados Unidos baseia-se do século XIX e não foi projetado para modificações.

Figura 6: Tela Inicial do Website Code Academy



Fonte: ACADEMY, 2014.

4 FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA ALUNOS

Segundo o blog Mind Shift (2011) site lançado em 2010 que explora o futuro da aprendizagem em várias dimensões, tendo como base tendências culturais e tecnológicas, além de pesquisa, inovação e políticas na educação. Muitos estudantes não têm acesso a cursos de informática até a faculdade, e isso é uma oportunidade perdida para apresentar aos alunos mais jovens a programação. Existem muitas ferramentas de ensino de programação que fornecem uma excelente introdução à informática para estudantes K-12¹³, o site destaca cinco ferramentas mais utilizadas no mesmo ano.

Claro que no contexto atual surgiram novos Softwares e aplicativos que auxiliam o ensino de programação, não se deve excluí-los da lista, no entanto citá-los levaria uma grande demanda de tempo de pesquisas, os softwares aqui listados ainda são bastante utilizados, já que muitos referenciais citados neste trabalho utilizam tais ferramentas como parte de seus experimentos.

4.1 SCRATCH

Desenvolvido pelo *MIT Media Lab*¹⁴, *Scratch* é uma linguagem de programação visual, em blocos, projetado principalmente para crianças entre 8 a 16 anos. Desde o seu lançamento em 2007, os usuários já compartilharam mais de 6,1 milhão de projetos - desde jogos a animações, segundo dados do site. Esse aspecto de compartilhamento é uma parte importante da comunidade, de modo que os projetos que são enviados para o site estão licenciados sob a licença *Creative Commons*¹⁵, na figura 7 há um exemplo da página inicial do website no qual faz destaque dos projetos disponibilizados pelos usuários. Essa licença permite outros usuários baixar e alterar os programas. O Scratch está disponível gratuitamente e funciona em computadores Mac, Windows e Linux (Scratch, 2014).

¹³ O diário oficial das Filipinas (2014) define K-12 como programa abrange jardim de infância e 12 anos de educação básica

¹⁴ Laboratório de Pesquisas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

¹⁵ Licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem ou criem obras derivadas.

Figura 7: Tela Inicial do Website do Scratch.



Fonte: Scratch, 2014.

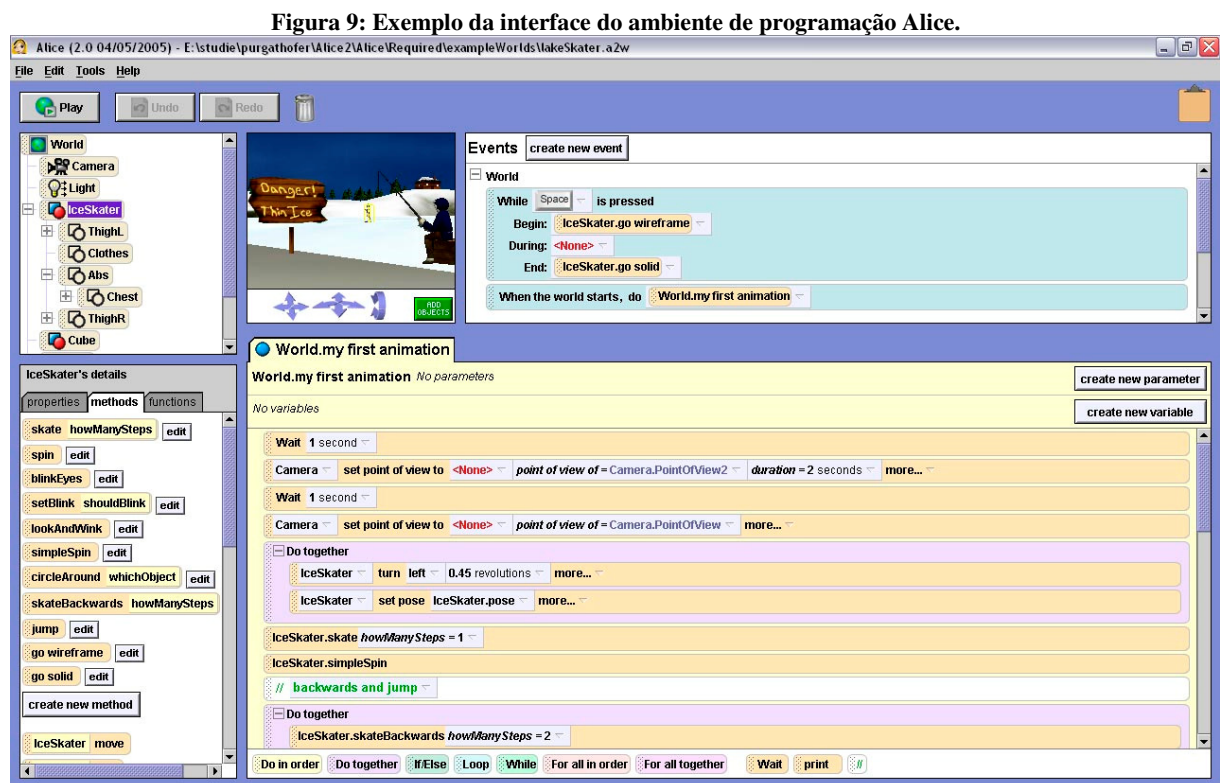
Toda programação do Scratch é feita através de blocos que são encaixados um aos outros de forma que dois comandos não compatíveis não conseguem se juntar, ou seja, um erro de sintaxe não ocorre, assim elimina a possibilidade de elaborar um programa que não irá funcionar. O erro que pode ocorrer dentro dos blocos, são as configurações dos comandos, como por exemplo, quantidade de repetição de um bloco de comando ou tempo que um determinado comando irá funcionar, um exemplo desse bloco de comando pode ser visto na Figura 8.

Figura 8: Bloco de execução de comando no Scratch.



4.2 ALICE

Alice é um ambiente livre e aberto de programação em 3D¹⁶ projetado para ensinar alunos, programação *orientada a objetos*¹⁷, ele permite que os alunos aprendam conceitos fundamentais de programação no contexto de criação de filmes animados e videogames simples. O ambiente também permite que os alunos vejam imediatamente seus programas em funcionamento, que pode ser visto na figura 9, o que permite facilmente manipular os objetos a fim de corrigir algum erro na programação.



Fonte: KELLEHER; PAUSH, 2007.

No ambiente de programação Alice, nota-se a semelhança com o ambiente de Programação Scratch devido aos blocos de comandos. Fazendo uma comparação entre as plataformas do Scratch e do Alice, nota-se que há uma diferença formato dos blocos de comandos entre os dois ambientes, o Scratch tem um formato diferenciado para cada tipo de comando, já o Alice é um único formato, diferenciando apenas em cores. Outro diferencial entre os dois ambientes, é o resultado da programação, no qual o Scratch é em 2D e Alice em 3D.

¹⁶ Computação gráfica com objetos em três dimensões.

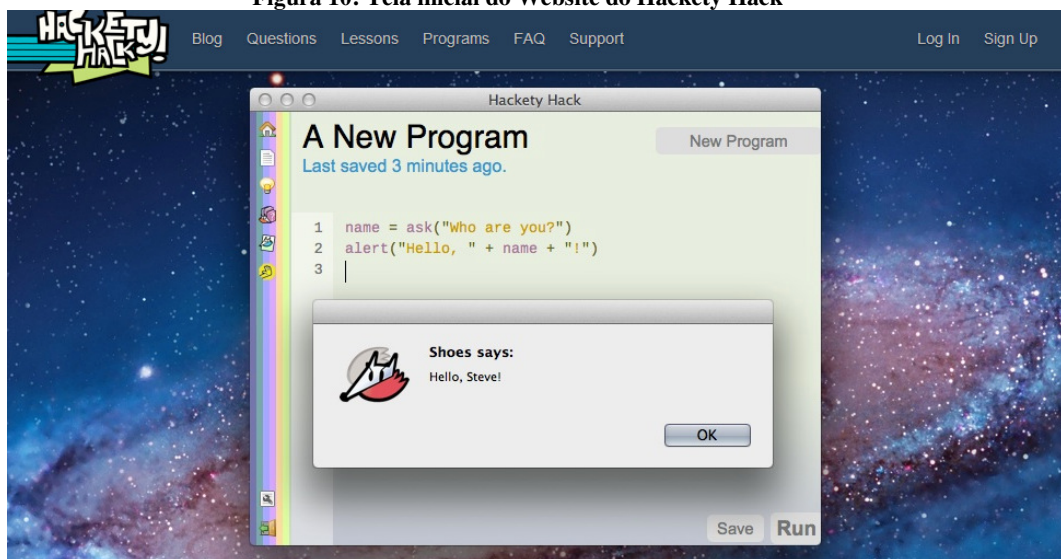
¹⁷ O site (Hardware, 2014) define como uma linguagem de programação “ciada para tentar aproximar o mundo real do mundo virtual: a ideia fundamental é tentar simular o mundo real dentro do computador”.

4.3 HACKETY HACK

Hackety Hack é um aplicativo de código aberto, que ensina o básico da programação na linguagem popular Ruby. Ele oferece um tutorial interativo que funciona em sistemas operacionais Windows, Mac e Linux. Embora o Scratch e Alice usam uma linguagem de programação gráfica em blocos. O Hackety ensina as noções básicas de sintaxe Ruby, um exemplo de um pequeno programa pode ser visto na figura 10. O tutorial e o editor de texto são bem integrados, no qual dá aos alunos uma ajuda na linguagem para que eles possam rapidamente e facilmente começar a construir seus próprios aplicativos em Ruby.

Uma desvantagem desse ambiente, é que ele ensina programação na linguagem Ruby, diferente dos outros ambientes de programação como Scratch e Alice que utilizam blocos de comando para programar. Outro ponto a ser observado também é a idade para começar a trabalhar com esse ambiente, já que a sintaxe Ruby requer mais conhecimento de programação do aluno por utilizar uma sintaxe escrita e não por blocos.

Figura 10: Tela inicial do Website do Hackety Hack



Fonte: Hackety Haky, 2014.

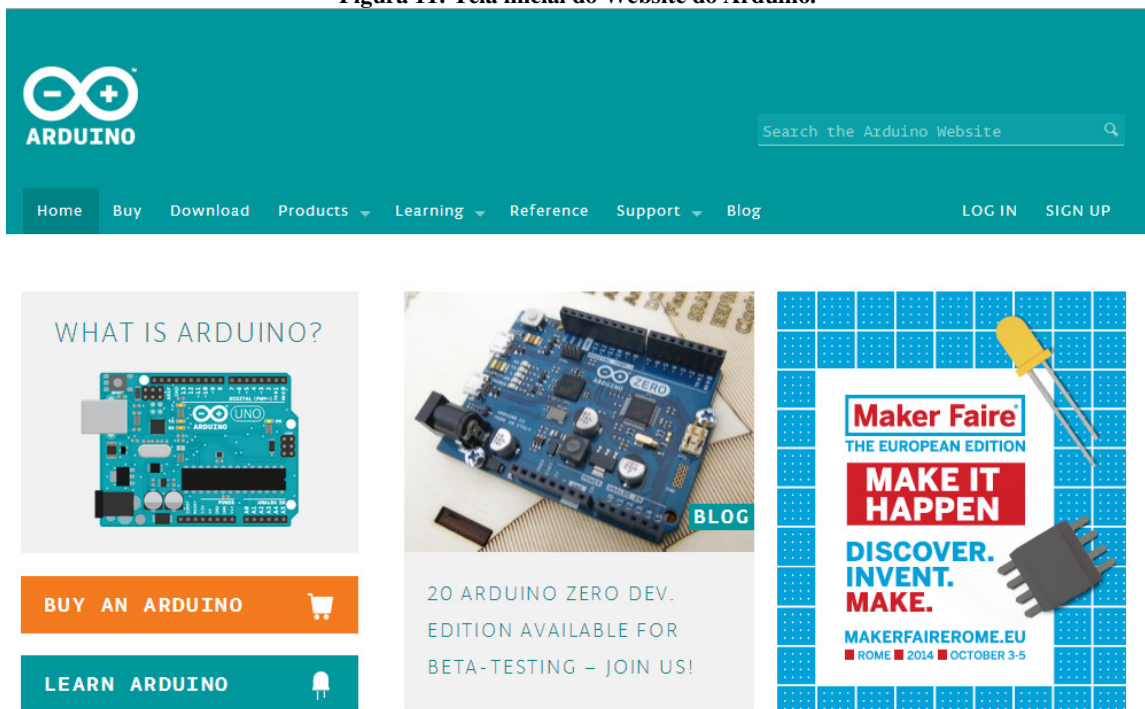
4.4 ARDUINO

Arduino é uma plataforma Open-Source¹⁸ de prototipagem eletrônica. O Hardware do Arduino é programável com uma linguagem semelhante ao C ++, o DSL – *Domain Specific Language*, e embora possa não ser de fácil aprendizagem esse tipo de linguagem de programação, há algo sobre a nessa plataforma, que o resultado final pode ser muito atraente. Projetos que usam Arduino para introduzir linguagem de programação para as crianças inclui uma modificação do Scratch para ajudar a programar de uma forma simples o Arduino.

No trabalho realizado por Souza, Paixão e Uzeda (2011) mostra que há uma diversidade de placas Arduino no mercado, inclusive implementações nacionais. Cada qual com características que a diferem das demais, como velocidade, memórias, pinos de entrada e saída, entre outras. Uma característica comum entre as várias versões é o custo relativamente baixo e a flexibilidade.

O fato de trabalhar com produtos de baixo custo significa facilidade na aquisição dos equipamentos para utilização do ensino de programação para uma sala de aula. Na Figura 11 se pode observar o tamanho da placa, esse tamanho similar ao de um Smartphone facilita sua utilização, já que é pequena e de fácil manuseio.

Figura 11: Tela inicial do Website do Arduino.



Fonte: Arduino, 2014

¹⁸ Termo designado para definir um software como livre e de código aberto.

4.5 LEGO MINDSTORMS

Um dos brinquedos mais populares da história criado na década de 50, Lego pode ser mais conhecido blocos montáveis. Já Lego Mindstorms de montável também permite uma construção robótica utilizando programação. Kits Lego Mindstorms podem ser comprados nas versões educacionais e de consumo - incluem sensores e motores, e a programação é blocos de comando, em vez de programação de código, (SILVA; LOPES, 2013).

Na Figura 12 há um exemplo de um protótipo montado, o site ainda mostra outros dois protótipos que pode ser montado. O fator positivo que pode-se observar em utilizar o LEGO é como um Kit pode se transformar em vários protótipos, com programação diferente em cada protótipo montado.



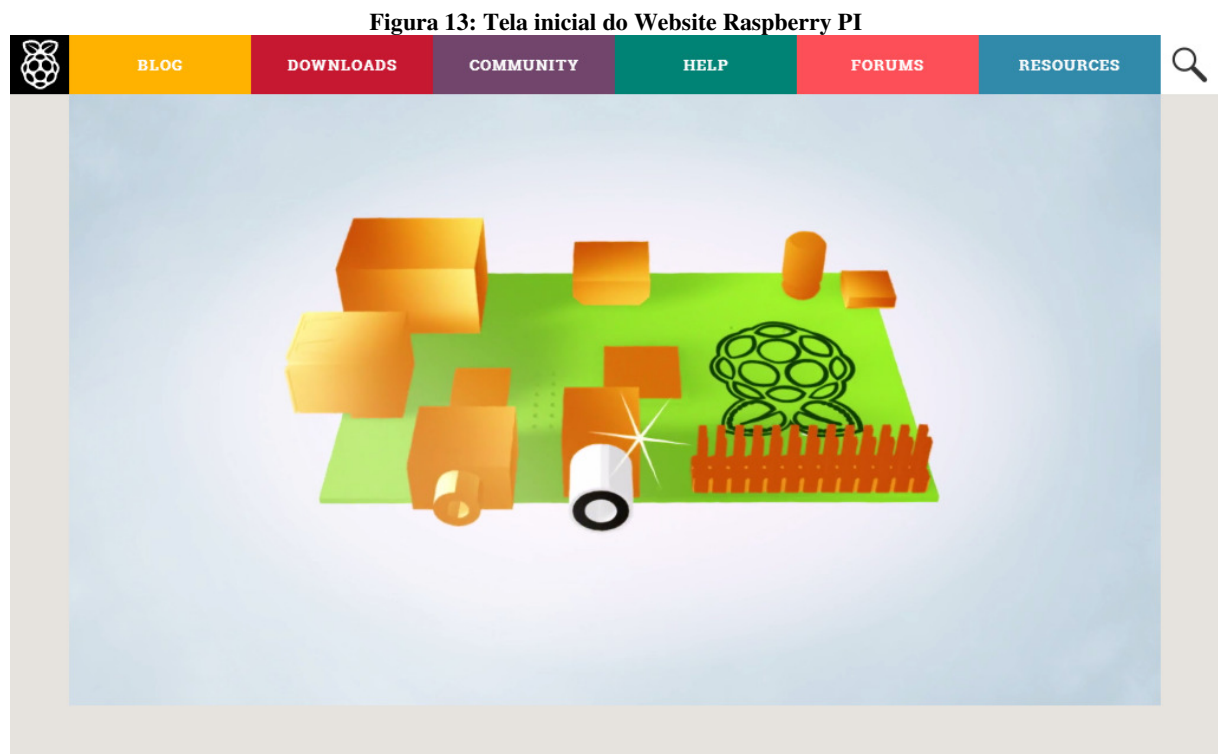
Fonte: LEGO, 2014.

4.6 RASPBERRY PI

Apesar de não ser na lista citada pelo blog Mind Shift, por ter sido criado posteriormente às pesquisas feitas. O Raspberry Pi vem tomando força assim como o Arduino, por ser um hardware de baixo custo utilizado para o auxílio de programação, devido os resultados de sucesso a Google Inc.¹⁹, entrou em parceria com a empresa para doar 15 mil unidades do hardware para escolas do Reino Unido.

Ainda segundo o site Raspberry Pi (2014) o hardware de baixo custo e do tamanho de um cartão de crédito que se conecta a um televisor, teclado e mouse padrão. Ele permite que pessoas de qualquer idade possam explorar a computação e aprender a programar com linguagens de fácil programação, como Python²⁰. Possui a mesma capacidade de utilização de um computador normal como: navegar na internet, reproduzir vídeos, jogar e utilizar processadores de planilhas e textos.

O objetivo da criação do Raspberry Pi é promover a educação de adultos e crianças, sendo assim o preço de venda do aparelho cobre somente os custos de fabricação, sem gerar lucros para o fabricante. Um exemplo da placa disponibilizado pelo site do Raspberry Pi pode ser visto na Figura 13.



Fonte: Raspberry Pi, 2014.

¹⁹ Empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos

²⁰ Linguagem de programação de alto nível, interpretada, imperativa, orientada a objetos, funcional, de tipagem dinâmica e forte, criada em 1991 por Guido Van Rossum, (NUNES, 2014).

5 TRABALHOS RELACIONADOS COM O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS

5.1 Trabalho 1

Numa atividade de ensino de programação realizado por Sarlo et al. (2013) teve como objetivo de aplicar o ensino de programação através de jogos para demonstrar a lógica de programação de computadores, tentando mostrar que a lógica de programação não é “um obstáculo intransponível ou desmotivador”. Tentaram então, trabalhar com um software de programação no qual fosse de fácil utilização e adaptação, dentre as pesquisas feitas por eles, decidiram utilizar o Scratch, já citado anteriormente, pois o intuito era trabalhar a lógica de programação e não uma linguagem específica.

A cada encontro semanal aplicavam uma lógica nova a fim de dominarem as ferramentas do ambiente e assim, seus programas pudessem cada vez apresentar melhor. Utilizam uma técnica que consistia em dividir o problema a ser resolvido em pequenas partes para se tornar fácil a resolução em seguida uniam-se todos. Esse método aplicado pode-se comparar com a orientação de objetos utilizados em programação, já que consiste em pequenas partes funcionais que se agrega a um todo.

No resultado da atividade proposta por eles, a proposta do curso foi alcançada com êxito já que o intuito era apresentar a lógica computacional para os alunos. Em outras pesquisas não apresentadas nesse trabalho, mas segundo informações solicitadas por e-mail, o curso continua até hoje, além do ensino de programação utilizando o Arduino.

5.2 Trabalho 2

No trabalho feito por Bini e Koscianski (2009) eles mostraram o Scratch como ferramenta criativa e motivadora para o ensino de programação. Com atividades para estimular o desenvolvimento de habilidades e resolução de problemas. No trabalho eles abordaram como uma linguagem de programação pode ser difícil de aprender devido às regras de escrita e sintaxe. Pois, como relatam, uma falta de caractere ou posicionamento errado são capazes de gerar um erro de programação, gerando uma grande perda de tempo procurando uma solução para o problema através de sucessivos refinamentos, aborda (WIRTH, 1971).

Com a análise feita por eles, a partir de uma frase de um aluno que diz: “Professora, caso eu faça diferente, vou perder nota?” pode chegar a um pensamento de que trabalhar o raciocínio lógico é também programar com a liberdade da mente, pois depois de haver o

domínio da ferramenta de programação, todos podem chegar à mesma solução, com caminhos diferentes.

Nesse trabalho desenvolvido por eles, foi relatado o sucesso do ensino do Scratch, devido a grande participação dos alunos durante as aulas, além do interesse em aprender a ferramenta, o que impulsionou ainda mais para trabalhos futuros com a ferramenta.

5.3 Trabalho 3

Martins (2012) em seu trabalho de mestrado elucida em seu trabalho como potencializar o pensamento criativo utilizando o Scratch. Apontando como os ambientes de programação aumenta o potencial do pensamento criativo, buscando subsídios para compreensão desses ambientes de programação, utilizando fundamentação teórica do pragmatismo, experimentalismo, construtivismo.

No trabalho, ele fez uma pesquisa qualitativa de caráter experimental utilizando o ambiente de ensino de programação, Scratch. Utilizou técnicas de grupo focal para em seguida eles criassem soluções dos desafios utilizando a criatividade e lógica. Todos os dados foram analisados e documentados sob a ótica da criatividade, como também os aspectos da autoria coletiva e individual.

Nos resultados obtidos das suas pesquisas, o autor valida a metodologia utilizada nas oficinas, no qual registrou as ações e interações entre os estudantes. Pois diante dos resultados, ele conclui que, não só o Scratch, mas também outras ferramentas de jogos e animações para leigos em computação permite a abstração da complexa lógica de programação.

6 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Num experimento realizado com uma turma de ensino fundamental dos 8º e 9º Ano de uma Escola Pública em Petrolina, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com o ambiente de programação Scratch. O curso foi elaborado no intuito de auxiliar os alunos nas disciplinas de Matemática e inglês, Matemática para treinar o raciocínio lógico e o Inglês para que no software fosse trabalhado na língua Inglesa.

No início do curso foi abordado sobre o raciocínio lógico e a lógica de programação para os alunos, foi explanado sobre cada um, suas aplicações na área de programação, e a importância do raciocínio lógico para desenvolvimento das atividades. Em seguida, foi proposto algumas atividades que demandavam o raciocínio lógico deles, inicialmente eles acharam a atividade desestimulante, havia bastante conversa paralela e um pouco de desordem na sala, mas logo em seguida, ao explicar como funcionava as questões e as maneiras de como eles poderiam solucionar as questões, eles começaram a resolver as questões sozinhos, com bastante euforia e entusiasmo.

No segundo encontro foi dado início ao primeiro contado dos alunos com o Scratch, foi apresentado o software e suas funcionalidades, os blocos de comando e como funciona sua estrutura de execução. Após essa explanação os alunos iniciaram a criar suas primeiras animações, as instruções eram mostradas no quadro para eles irem acompanhando e terem noção do funcionamento do software.

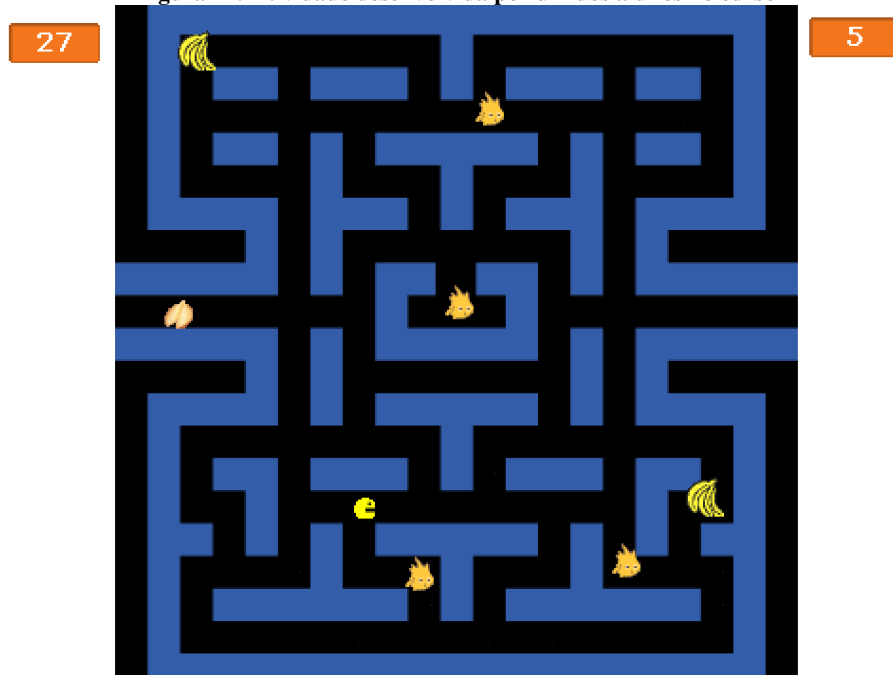
A princípio eles fizeram um programa igual ao que estava sendo mostrado, tal técnica foi intencional para que fizessem um programa que funcionasse e em seguida modificassem a critério de cada um, isso fez com que eles pudessem melhorar as animações no qual estavam fazendo, essa técnica mostrou fator positivo, pois todos alteraram ao seu modo a aplicação em desenvolvimento, conseqüentemente eles também começaram a utilizar outras funções que não haviam sido explicada, o que demonstrou que o aluno estava interessando em tal atividade.

Vale ressaltar sobre três alunos que já tinha desenvolvido uma aplicação no Scratch, antes mesmo de explicar a ferramenta, esses alunos nunca tinham visto a ferramenta até aquele momento. Nas aulas que se seguiram esses mesmos alunos acrescentavam funcionalidades novas que ainda não haviam sido explicadas no curso, o que fez direcionar uma atenção maior a eles para que continuassem a explorar mais a ferramenta. Diante desse fato podemos levar em consideração sobre a ferramenta, a sua facilidade de aprendizagem

individual, baseado na experiência obtida com esses alunos, e no resultado observado na figura 14, que consiste numa atividade desenvolvida pelo próprio aluno.

Fazendo uma reflexão da atividade desenvolvida, analisando da proposta das atividades e o resultado obtidos, foi satisfatório quando avaliado o resultado mostrado por eles. É importante comentar, que também houve alunos que apresentaram desinteresse ou dificuldades em utilizar a ferramenta, mesmo apresentando essas dificuldades houve ainda um esforço por eles para fazer as atividades. Mesmo que os programas desenvolvidos por esses alunos com dificuldades não apresentasse um grau de complexidade que havia sido esperando, essa atividade trouxe diversos resultados quanto ao ensino de programação para crianças.

Figura 14: Atividade desenvolvida por um dos alunos no curso



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que há uma crescente atividade referente ao ensino de programação como atividades extracurriculares e que há autores que defendem o uso da programação dentro do currículo escolar. Ao criar currículos baseados em jogos ou programação, eles precisam ter certeza de que essas atividades escolhidas realmente são capazes de motivar os alunos de ambos sexos.

Para Wirth (1971) programar é um processo no qual os alunos devem estar motivados a compreender o problema e planejar a sua solução, além de retornar a solução criada e testada, procurando sempre melhorá-la. Nisso, faz refletir sobre o verdadeiro ato de programar, que consiste em solucionar problemas e não apenas criar um programa.

Numa investigação de Ala-Multka (2004) aponta que os projetos de ensino de programação têm por objetivo de promover a aprendizagem dos conceitos e estruturas básicas de programação, e que há sempre a necessidade estratégias educativa eficazes, necessitando sempre rever as pesquisas no campo de ensino de programação.

Como trabalho futuro pode ser sugerido um curso de ensino de programação de longa duração, alguns relatos citados aqui nesse trabalho baseou-se em cursos de ensino de programação de curta duração. A proposta pode visar trabalhar os assuntos de programação divididos em módulos e que avance o nível de ensino gradualmente, como sugere (Code Club Brasil, 2014).

Assim, diante da experiência vivida e as atividades de alguns autores que relatam suas experiências sobre o ensino de programação para crianças, os estudos limitados aqui apresentados, não há uma resposta referente à importante questão sobre o ensino de programação para crianças. Mas sugere que existe um grande potencial de aprendizagem nessa inserção nas práticas escolares.

Nota-se também que trabalhar e estudar o ensino de programação para crianças pode favorecer uma pesquisa de bons resultados a serem analisados e compartilhado com a comunidade acadêmica.

8 REFERÊNCIAS

- ACADEMY, C. Aprenda a Programar. **Code Cademy**, 2014. Disponível em: <<http://www.codecademy.com/pt/about>>. Acesso em: Julho 2014.
- ALA-MULTKA, K. Problems in Learning and Teaching Programming - a literatude for developing visualization in the Codewitz-Minerva project. **Tampere university of tecnology**, 2004.
- APRESENTAÇÃO do Educom. **Educom**, 2014. Disponível em: <<http://www.educom.pt/index.php/educom-mainmenu-26>>. Acesso em: 2014.
- BBC. News Technology. **BBC**, 2011. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/news/technology-15969065>>. Acesso em: 2014.
- BEN-ARI, M. Constructivism in computer Science Education. **SIGSCE - Technical Symposium on Computer Science Education**, Atlanta, 1998. 257-261.
- BINI, E. M.; KOSCIANSKI, A. O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES EM UM AMBIENTE CRIATIVO E MOTIVADOR. **Encontro Nacional de pesquisas em Educação em Ciências**, Florianópolis, 8 Novembro 2009. 11.
- BOSSUERT, B. **O computador na escola**. 1º. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, v. I, 1985. 6-41 p.
- BURKE, Q.; KAFAI, Y. B. Programming & Storytelling: Opportunities for Learning, Philadelphia, 09 Julho 2010. 4.
- CBIE. **Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2013. Disponível em: <<http://cbie2014.ufgd.edu.br/25o-sbie/>>. Acesso em: Julho 2014.
- CODE Club Brasil. **codeclubbrasil.org**, 2014. Disponível em: <www.codeclubbrasil.org>. Acesso em: Julho 2014.
- CODE.ORG. **Code.org**, 2014. Disponível em: <www.code.org>. Acesso em: Agosto 2014.
- COSTA, C. Deslocamentos Críticos. **Itaú Cultural**, São Paulo, 2011. 22.
- DEFINITIONS. **Mathisfun**, 2013. Disponível em: <<http://www.mathsisfun.com/definitions/three-dimensional.html>>. Acesso em: 2014.
- DEPARTMENT of Education. **Official Gazette**, 2014. Disponível em: <<http://www.gov.ph/k-12/#about>>. Acesso em: 2014.
- DIGITAL, O. Olhar Digital, 30 Novembro 2013. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/video/39115/39115>>. Acesso em: Agosto 2014.
- EDSURGE. Teaching Kids to Code. **EdSurge**, 2014. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/guide/teaching-kids-to-code>>. Acesso em: Agosto 2014.
- ESTRANHO, M. Escolas devem ensinar código de programação. **Revista Mundo estranho**, Setembro 2014.

GIMENEZ, M. C. A utilização do computador na educação. **Revista da Educação**, Toledo-PR, v. 1, n. 2, Julho/Dezembro 2001.

GUIAS de Educação. **Editora Segmento**, 2014. Disponível em: <<http://www.guiasdeeducacao.com.br/boaescola/204/programacao-para-criancas-vira-tendencia-no-brasil>>. Acesso em: 3 Julho 2014.

HARDWARE , 2014. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/artigos/programacao-orientada-objetos/>>. Acesso em: Agosto 2014.

HIGH School in the Community. **Academic for law and Social justice**, 2013. Disponível em: <<http://www.highschoolinthecommunity.org/mastery-based-learning/>>. Acesso em: Agosto 2014.

HTML.NET , 2014. Disponível em: <<http://pt-br.html.net/tutorials/css/lesson1.php>>. Acesso em: Agosto 2014.

INFORMÁTICA. Informática e Tecnologia. **Portal Educação**, 2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/informatica/artigos/51172/evolucao-tecnologica-e-as-mudancas-sociais#!2>>. Acesso em: Agosto 2014.

KELLEHER, C.; PAUSH, R. Using storytelling to motivate programming. **Communication of the ACM**, v. 50, n. 7, Julho 2007.

LEGO. Lego Mindstorms. **LEGO**, 2014. Disponível em: <<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>>. Acesso em: Agosto 2014.

LICENÇAS. **Creative Commons**, 2014. Disponível em: <<http://creativecommons.org.br/as-licencas>>. Acesso em: 2014.

MARTINS, A. R. D. Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental**. Passo Fundo, p. 113 p. 2012.

MIND Shift. **KQED - Public Media for Northern California**, 2011. Disponível em: <<http://blogs.kqed.org/mindshift/2011/05/5-tools-to-introduce-programming-to-kids/>>. Acesso em: Agosto 2014.

MORAES, M. C. Informática educativa no brasil: um pouco de história. **Em Aberto**, Brasília, v. ano 12, n. 57, janeiro-março 1993.

NUNES, P. **Knook**, 2014. Disponível em: <<http://www.knoow.net/ciencinformtelec/informatica/html.htm>>. Acesso em: Agosto 2014.

PAPP, A. C. Link. **Blog Estadão**, 2013. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/tag/campus-party-2013/>>. Acesso em: Agosto 2014.

RASPBERRY Pi, 2014. Disponível em: <<http://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>>. Acesso em: Agosto 2014.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNANDEZ, A. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, Novembro 2009.

SARLO, A. A. M. et al. Curso de Introdução à Programação de Jogos para Adolescente da Vila Residencial. **10º ENEDS**, Rio de Janeiro, Setembro 2013.

SCHILDT, H. **C Completo e Total**. 4^a. ed. São Paulo: MaKron Book do Brasil, 2006.

SCRATCH. **MIT.EDU**, 2014. Disponível em: <<http://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: Agosto 2014.

SIGNIFICADOS , 2014. Disponível em: <<http://www.significados.com.br/feedback/>>. Acesso em: Agosto 2014.

SILVA, D. P.; LOPES, J. S. B. Aprendendo e construindo robos com um kit didático Lego Mindstorms NXT. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**, Natal, 4 Julho 2013. 2420-2425.

SOUZA, A. R. D.; PAIXÃO, A. C.; UZÊDA, D. D. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Rio de Janeiro, 21 Março 2011.

SPARKS, M. BBC Research and Development. **BCC**, 2012. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/blogs/legacy/researchanddevelopment/2012/04/teaching-coding-to-kids-at-hac.shtml>>. Acesso em: Agosto 2014.

TEACHING Kids Programming. **TKP**, 2014. Disponível em: <www.teachingskidsprogramming.com/about>. Acesso em: Agosto 2014.

THE Best in Education Tecnology. **edSurge**, 2014. Disponível em: <about.edsurge.com>. Acesso em: Agosto 2014.

WIKIPEDIA , 2014. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/K-12>>. Acesso em: Agosto 2014.

WIRTH, N. Program Development by Stepwise Refinement. **Communications of the ACM**, 14, 1971. 221-227.