



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

WILLIAM ALEXANDRE DE FREITAS

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PERSPECTIVA SOBRE A
GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
LÓGICO**

**PATOS-PB
2017**

WILLIAM ALEXANDRE DE FREITAS

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PERSPECTIVA SOBRE A
GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
LÓGICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Computação.

Orientadora: Prof. Me. Carolina Soares Ramos.

**PATOS-PB
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F866p Freitas, William Alexandre de.
O pensamento computacional [manuscrito] : uma perspectiva sobre a gamificação em ambientes para o desenvolvimento do raciocínio lógico / William Alexandre de Freitas. - 2017.
66 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2017.

"Orientação : Profa. Ma. Carolina Soares Ramos, Coordenação do Curso de Computação - CCEA."

1. Pensamento Computacional. 2. Gamificação. 3. Raciocínio Lógico. 4. Programação.

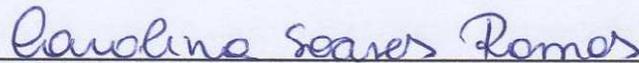
21. ed. CDD 005.3

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PERSPECTIVA SOBRE A
GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
LÓGICO

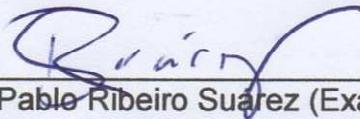
Trabalho de Conclusão de curso
apresentado ao curso de graduação em
Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Licenciado em Computação.

Aprovada em: 05/12/2017.

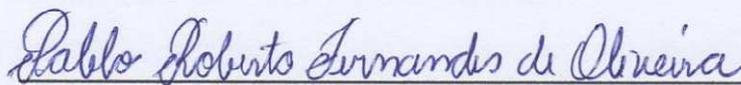
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Carolina Soares Ramos (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Pablo Ribeiro Suarez (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Pablo Roberto Fernandes de Oliveira (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

companheirismo e
por sempre me incentivar durante todos os anos
desta graduação. DEDICO.

A minha mãe, pela dedicação, companheirismo e por sempre me incentivar durante todos os anos desta graduação, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que permitiu que tudo acontecesse, pois sem ele qualquer conquista seria impossível.

Aos meus pais, Maria Alexandre Domingos e Francisco Nunes de Freitas, os quais nunca deixaram de me apoiar e incentivar para que eu pudesse concluir toda essa jornada de estudos.

A toda a minha família, que nunca mediu esforços para me ajudar em todas as situações, sempre me auxiliando em todos os momentos que precisei.

A todos os meus colegas de sala pelos momentos de apoio e amizade, em especial aos meus amigos Jarles Tarsso e Verônica Araújo, por todos esses anos de companheirismo enquanto trilhamos o caminho desta graduação, sem eles aos quais hoje considero como parte de minha família, essa jornada não teria sido a mesma.

A todos os meus amigos, que sempre estiveram comigo, em especial a meu amigo Diogo Alves, que me acompanhou na estrada para a UEPB, como colega e amigo durante praticamente todo o curso.

À minha professora e orientadora Carolina Soares Ramos, por toda a sua dedicação em me auxiliar no desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, agradeço por toda a sua orientação durante todo esse período, agradeço por toda sua compressão e atenção sempre que precisei de sua ajuda.

Aos professores Pablo Roberto Fernandes de Oliveira e Pablo Ribeiro Suárez, membros da banca examinadora, por ter aceitado o convite e pelas contribuições com este trabalho.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Computação da UEPB, que contribuíram ao longo de todo esse percurso, por meio das disciplinas e debates, sempre buscando nos passar conhecimentos, e nos mostrando caminhos que auxiliaram na construção de meus conhecimentos.

Ao professor Wellington Candeia, que quando estava na coordenação do Curso de Licenciatura em Computação, nunca poupou esforços para ofertar todas as disciplinas para que conseguíssemos concluir todo o curso.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.”

Leonardo da Vinci

RESUMO

O presente trabalho retrata uma pesquisa feita sobre a utilização do Pensamento Computacional, com uma metodologia de pesquisa-ação que se voltou para a utilização das estratégias do método de gamificação como forma de motivar os alunos a desenvolver o raciocínio lógico. O objetivo geral foi criar um ambiente que possibilitasse ao aluno desenvolver o pensamento lógico de forma divertida, sendo essa forma voltada para a utilização de conceitos da gamificação. Utilizou-se da plataforma do *Scratch* com sentido avaliativo acerca das atividades que já haviam sido desenvolvidas com aquela ferramenta, em busca de identificar quais foram as principais vantagens de sua utilização e a procura de uma metodologia que pudessem chamar ainda mais a atenção dos alunos. Neste sentido se desenvolveu uma abordagem em um ambiente jogável, no qual a partir da utilização do jogo *LightBot*, foi possível desenvolver uma experiência que trouxe o contexto dos jogos para o espaço da sala de aula, isso foi possível a partir da utilização de métodos como a criação de pontuações, ranking e recompensas para o esforço desenvolvido pelos alunos. Essas atividades se mostraram bastante eficazes do ponto de vista motivacional do aluno, já que foi possível notar que todos se sentiram instigados a se engajar no contexto do jogo. Assim este trabalho possibilitou mostrar os principais benefícios propiciados por um ambiente gamificado, bem como o auxílio que essas práticas tiveram no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Palavras-Chave: Pensamento Computacional. Gamificação. Raciocínio Lógico. Programação.

ABSTRACT

The present work depicts a research done on the use of computational thinking, with a methodology of research-action that has returned to the use of the strategies of the Gamification method as a way to motivate students to develop logical reasoning. The general purpose was to create an environment that would enable the student to develop logical thinking in a fun way, being that way toward the use of concepts of gamification. The Scratch platform was used to evaluate the activities that had already been developed with that tool, in order to identify which the main advantages of its use and the search for a methodology that could even further call for the attention of the students. In this sense, an approach was developed in a playable environment, in which from the use of the game LightBot, it was possible to develop an experience that brought the context of the games into the classroom space, that was possible from the use of methods such as the creation of Scores, ranking and rewards for the effort developed by students. These activities proved quite effective from the student's motivational point of view, could be noted that everyone felt compelled to engage in the context of the game. This worked thus made it possible to show the main benefits offered by a gamificado environment, as well as the aid that these practices had in the development of computational thinking.

Keywords: Computational Thinking. Gamification. Logical reasoning. Programming.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pilares do Pensamento Computacional.....	18
Figura 2 – Síntese metodológica.....	30
Figura 3 – Tela do jogo Lightbot – nível 1.....	36
Figura 4 – Tela Inicial do Scratch.....	38
Figura 5 – Os níveis do LightBot.....	53
Figura 6 – Procedimentos e comandos do LightBot.....	54
Figura 7 – Auxílio do professor.....	55
Figura 8 – Diferenças de percepção de um problema.....	56
Figura 9 – Alunos trabalhando em equipe.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Utilização do Scratch.....	45
Gráfico 2 – Os conceitos de Programação.....	46
Gráfico 3 – Materiais da aula.....	47
Gráfico 4 – É fácil de usar o Scratch?.....	49
Gráfico 5 – Criar jogos com o Scratch.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Questionário.....	31
Tabela 2 – Algoritmo de cálculo de pontuação.....	34
Tabela 3 – Plano de aula.....	41
Tabela 4 – Ranking das equipes.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PC – Pensamento Computacional

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

TDIC – Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

IDE – Integrated Development Environment (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)

POO – Programação Orientada a Objetos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ASPECTOS TEÓRICOS	17
2.1 Pensamento Computacional e a Construção do Conhecimento	17
2.2 O ensino de programação	20
2.3 Gamificação no ensino de programação.....	22
2.4 O Desenvolvimento lógico a partir da aprendizagem de programação	26
3 METODOLOGIA	29
3.1 Considerações iniciais	29
3.2 Primeira etapa: Pesquisa sobre a utilização do Scratch	30
3.3 Segunda etapa: O uso do LightBot com uma abordagem gamificada.....	33
3.4 <i>Softwares</i> utilizados.....	34
3.4.1 O LightBot.....	35
3.4.2 O Scratch.....	37
3.5 Tipo da pesquisa	38
3.6 Instrumentos da pesquisa.....	40
3.7 Sujeitos da pesquisa.....	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
4.1 Abordagem por meio do Scratch	45
4.2 Das aulas com o LightBot.....	53
5 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Muito se discute sobre a importância que as linguagens de programação têm tomado na nossa sociedade, buscando encontrar as melhores soluções para a aprendizagem de algoritmos e programação. Disto, surge a necessidade do desenvolvimento de novas práticas educacionais que auxiliem no interesse dos alunos por esses novos conhecimentos, mostrando os benefícios que elas podem trazer para os que fazem uso dos recursos computacionais

Seguindo as vertentes computacionais, quando se pensa no desenvolvimento de práticas educativas desta área, podemos nos remeter ao Pensamento Computacional (PC), que versa não apenas pela aprendizagem da lógica de programação, mas pela utilização dos conceitos computacionais aplicados a áreas diversas do conhecimento, neste ponto idealiza-se que o conhecimento lógico adquirido através da aprendizagem transmitida pela programação, possa ser aplicado em diversas áreas que auxiliam o pensamento lógico.

Nesta perspectiva, podem ser seguidos os pilares que constitui o pensamento computacional, que são: abstração (dados, processos, técnicas de construção de algoritmos), análise (viabilidade, eficiência, correção) e automação (modelagem computacional, máquina, linguagens) (Ribeiro et al, 2017), com isso almeja-se que os alunos sejam capazes de inferir essas técnicas em problemas casuais de qualquer disciplina, seja ela voltada ou não para as áreas das ciências exatas.

Almeja-se um enfoque maior, no processo de abstração de problemas do mundo real para a sua transformação em algoritmos que possam ser mais facilmente interpretados por alunos, este processo depende de todas as etapas que constituem o PC em especial a abstração, começando pela coleta dos dados, que devem ser preciso buscar abordar o problema a ser solucionado como um todo, seguindo pelo desenvolvimento dos processos que devem ser utilizados para se atingir as soluções necessárias, até o ponto em que o aluno seja capaz de aplicar as técnicas de construção de algoritmos para transformar os dados coletados e o processo em soluções para problemas.

Com a utilização desse processo de abstração as outras etapas do PC poderão ser inferidas no processo de criação de soluções, a partir disso é possível fazer uma análise de todos os dados que foram coletados, onde será verificado a viabilidade de se desenvolver uma solução para aquele problema, se a solução

realmente foi eficaz e se não foi aplicar-se-á a correção para esses dados. Por fim se faz necessário a automação de todo o processo desenvolvido fazendo a modelagem computacional, bem como a escolha da máquina e das linguagens a serem utilizadas.

A partir desse tripé que rege o Pensamento Computacional, este trabalho busca maneiras que possam motivar os alunos a desenvolver o raciocínio lógico, utilizando os métodos que abordam uma visão construtivista do conhecimento, na qual o aluno atuará como construtor do seu conhecimento, começando pelo momento que o mesmo consiga adquirir a capacidade de fazer uso do pensamento lógico computacional, sua habilidade para construir suas próprias soluções e inferir suas conclusões fica atrelada ao modo como ele usa este pensamento.

Um dos métodos que foi utilizado neste trabalho para motivar e também desafiar os alunos, é a gamificação, método que busca a utilização dos conceitos que estão inseridos nos jogos para desafiar os alunos a adquirir conhecimentos, nesses conceitos se encontram inseridos as particularidades dos jogos como o *ranking*, que mede os acertos dos jogadores e a essas acertos atribui pontuações, que variam de acordo com a dificuldade da tarefa que foi dada ao jogador, também seguindo essa metodologia pode-se construir níveis de dificuldades para cada aluno, dando uma diferenciação nas atividades que possam ser passadas, este nivelamento visará que os alunos que não tem tanta facilidade com determinado assunto não fiquem para trás, bem como que o aluno que tem mais afinidade não perca o foco devido a ele achar aquela aula fácil demais.

Esses conceitos de *ranking*, níveis e pontuação, são algumas das possibilidades de desafio que a gamificação apresenta e, para a utilização desses conceitos, dois *softwares* educacionais foram utilizados, o *lightbot*¹ que visa ensinar os conceitos básicos de funcionamento de um programa, através de um robô que irá executar as tarefas conforme a inserção dos comandos passados pelo jogador, e o *Scratch*² *software* desenvolvido pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) para desenvolvimento de programas através de blocos lógicos. Ambos os *softwares* apresentam um apelo visual o que os deixa mais intuitivo e interessante para que crianças e adolescentes possam utilizá-los.

Com isso a metodologia que deu caminho para esse projeto, foi construída com a utilização desses programas educacionais, bem como seguindo os conceitos

¹ <http://lightbot.com/>

² <https://scratch.mit.edu/>

da gamificação, assim foram desenvolvidas duas etapas, nas quais foram desenvolvidos um questionário sobre a utilização do Scratch, também sendo propostos desafios para os alunos com a utilização do LightBot, desafios esses que utilizaram um sistema de pontuação, baseada no tempo que o aluno utilizou para concluir a atividade, deste modo, todas as aulas desenvolvidas foram transformadas em um ambiente jogável, onde os alunos são os jogadores e que buscam superar os desafios propostos para atingir a melhor pontuação, porém não almejando apenas a vitória, mas o caráter de relaxamento e impessoalidade que são possibilitados pelos jogos.

Seguindo essa conjuntura, o objetivo geral deste trabalho foi Identificar os principais benefícios proporcionados pela utilização do Pensamento Computacional nas atividades desenvolvidas com o Scratch e o LightBot, assim como a utilização da gamificação para o desenvolvimento do aluno, visando a melhoria do pensamento lógico, vale salientar também o caráter lúdico deste trabalho, ao se utilizar de ferramentas visuais que incentivam o aluno a se interessar mais pelo conteúdo, com isso se tornando mais significativo e divertido.

Seguindo ainda a linha da objetivação deste trabalho, também se teve três objetivos específicos, que são: Observar as metodologias que foram utilizadas para a inserção dos conceitos de programação e de que maneira foram desenvolvidas aplicações que se utilizavam do Pensamento Computacional; Desenvolver um ambiente propício para o desenvolvimento do raciocínio lógico com a utilização das estratégias da gamificação a partir da utilização do LightBot e Apresentar os benefícios da utilização de jogos no desenvolvimento de aulas mais interativas, que possibilitem uma abordagem mais relaxada, visando aumentar a concentração e o foco dos alunos;

Autores como Kishimoto (1997), Piaget (1970), Wing (2008), Santiago, Dazzi (2003), Nascimento et al. (2015), embasam este trabalho, mostrando pontos a serem discutidos acerca da construção do conhecimentos, o desenvolvimento do Pensamento Computacional, a utilização de jogos visando a melhora do interesse dos alunos pelas aulas e pela busca do conhecimento fora do ambiente escolar, entre outras perspectivas que os autores apontam para nortear esta pesquisa.

Assim, este trabalho busca um aporte para o desenvolvimento da lógica de programação, bem como do raciocínio lógico, em uma forma de construção que faz

uso do Pensamento Computacional com foco em uma metodologia voltada ao uso de jogos no desenvolvimento da aprendizagem, sendo dividido da seguinte forma:

- Fundamentação teórica, que abordará o pensamento computacional e seus princípios, o ensino de programação nas escolas, a gamificação e seu auxílio para o aprendizado e o desenvolvimento lógico a partir da aprendizagem de programação;
- Metodologia, que tratará dos processos que foram utilizados em sala para o desenvolvimento das aulas, apresentando o tipo da pesquisa, a utilização da gamificação, juntamente com as ferramentas que foram utilizadas nas aulas e o público alvo;
- Resultados e discussões, que apresenta os resultados que foram adquiridos após a execução de toda a metodologia;
- Por fim, são apresentados as conclusões e considerações finais sobre todo o trabalho.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

Esta seção do trabalho busca apontar teóricos que deram embasamento para compreender o funcionamento do Pensamento Computacional, como é desenvolvido o ensino de programação, a gamificação e suas características e como a utilização desses conceitos colaboram para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

2.1 Pensamento Computacional e a Construção do Conhecimento

O pensamento computacional trata pela a utilização de pensamento lógico para solução de problemas, aos quais se forem divididos logicamente, possuirão formas mais simples de resolução, deste modo as práticas do PC, apresentam maneiras que possibilitam desenvolver o raciocínio lógico através das práticas computacionais da programação, também buscando identificar os benefícios que essas práticas apresentam.

O PC apresenta diversos ramos de pesquisas, bem como várias denominações, na definição de Lee (2014) é um processo de raciocínio lógico que envolve diversas características como: formular problemas; organização e análise lógica dos dados; representação por meio de abstrações; soluções automatizadas por meio de algoritmos; identificação, análise e implementação de soluções; generalização e transferência do processo de solução encontrado para resolução de outros problemas.

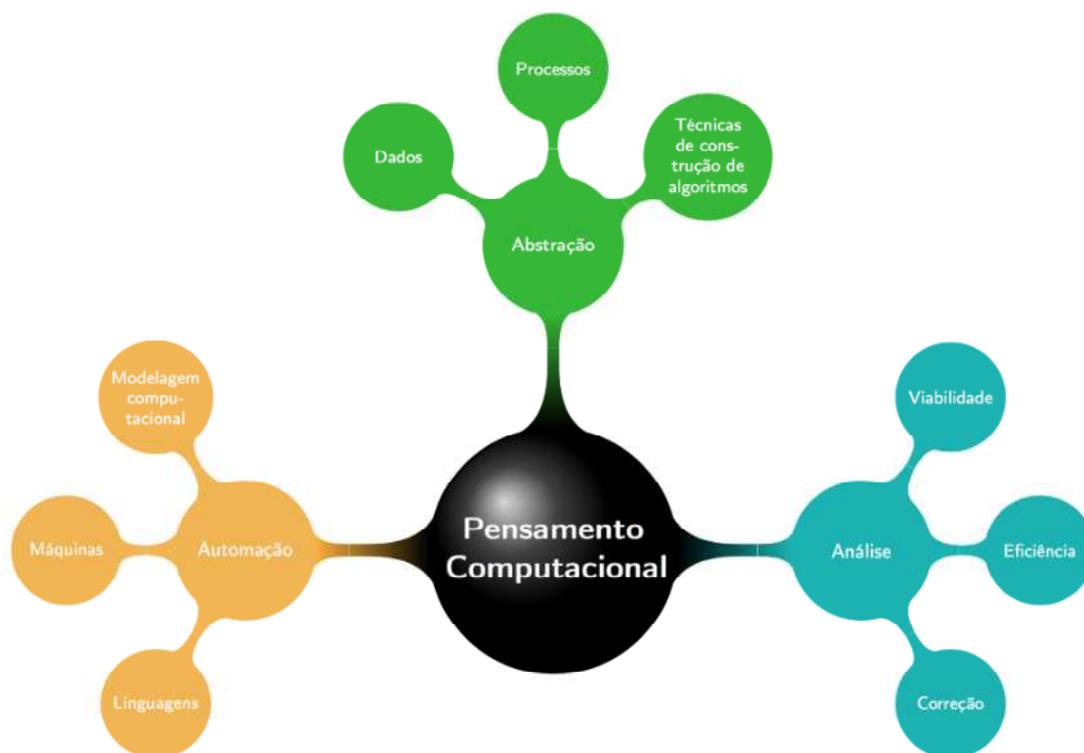
Segundo Ribeiro et al. (2017)

O desenvolvimento do Pensamento Computacional não tem como objetivo direcionar as pessoas a pensarem como computadores. Ao contrário, sugere que utilize-mos a nossa inteligência, os fundamentos e os recursos da computação para abordar os problemas. Importante também observar que raciocinar computacionalmente é mais do que programar um computador. (2017, p. 8)

Não se busca que pessoas pensem como máquinas, mas sim que adquiram condições de materializar os problemas e racionalizá-los, de modo a desenvolverem algoritmos de resolução para problemas mais complexos, ou problemas simples do cotidiano, algoritmos esses que na visão de Ribeiro et al. (2017) são os frutos do pensamento computacional, podendo ser ditos como uma sequência de regras que

fazem e transformam o simples pensamento em regras de ação para se atingir soluções, a autora também explica que o PC se apoia em três pilares fundamentais, que regem o desenvolvimento de atividades com ele, que são a abstração, automação e análise, tendo cada um sua subárea (figura 1).

Figura 1 – Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Ribeiro et al. (2017)

Para Pinho et al. (2016, p. 261)

O PC consolida-se, não apenas por ser uma habilidade inerente aos cientistas da computação, mas sobretudo por ser relevante para todos, ao introduzir um modo abrangente e lógico de raciocinar. Nesse contexto, o PC pode ser colocado como uma das habilidades intelectuais fundamentais, comparado a ler, escrever, falar ou realizar operações aritméticas. (p. 261)

Seguindo a visão desta autor, se faz necessário desenvolver competências lógicas e de raciocínio dos alunos, já que nos dias atuais, essas competências são de extrema necessidade. Tomando como exemplo a disciplina de Matemática, pode ser visto que muitas vezes os alunos tem conhecimento sobre todas as fórmulas que podem ser utilizadas para a resolução de um determinado problema, porém, não conseguem entender qual a lógica será utilizada para fazer uso daquela formula para solucionar aquele problema, deste modo, nota-se a importância de práticas de ensino que desafiem o aluno a pensar, a desenvolver sequências de passos que levem a

solução de problemas, ou seja, a criação de algoritmos que desenvolvam condições de compreender e encontrar soluções mais práticas para desafios propostos em sala de aula pelo professor, ou desafios da vida cotidiana.

Ramos e Teixeira (2015) defendem que o pensamento auxiliado por elementos computacionais proporcionam ao ser humano maior compreensão do ambiente ao qual ele se encontra inserido, bem como a possibilidade que o mesmo desenvolva meios de agir e interferir neste ambiente, nesta concepção é possível notar que o auxílio dos elementos da computação, não só ao que diz respeito das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), mas também a forma como se pensa acerca da utilização das mesmas, trarão maiores capacidades para moldar nosso meio, de forma a ser possível trazer mudanças significativas, bem como contribuições para construir conhecimentos, Ramos e Teixeira (2015, p. 218) afirmam que “as ferramentas computacionais são utilizadas a fim de transformar determinado problema aparentemente difícil em um processo que, auxiliado pelas ferramentas computacionais, possam ser resolvido mais facilmente.”

Assim, o PC não sugere que a simples utilização de ferramentas computadorizadas trará bons resultados, mas crê que a construção do pensamento do aluno, tendo o PC como um auxiliador neste processo, apresentando métodos aos quais dão condições do aluno descobrir seus próprios resultados, através da construção do seu raciocínio, pois o mesmo se mostra necessário devido ao fato do aluno não ser um simples receptor dos conhecimentos passados, mas sim um desenvolvedor de soluções.

Vale salientar, que a forma como os conteúdos são transmitidos para os alunos necessitam apresentar algum significado, assim como é dito nas palavras de BARBOSA, FERNANDES & CAMPOS (2011, s/p) “além do aspecto cognitivista da teoria, há o construtivista afirmando que os conhecimentos passados devem ser significativos, devem provocar no aluno alguma importância”, assim podendo alcançar resultados melhores na questão da dedicação para estudar mais ou menos determinado assunto.

A revista acadêmica Royal Society (2012, p. 29), definiu o pensamento computacional como sendo “o processo de reconhecer os aspectos computacionais no mundo que nos rodeia, e aplicar ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para compreender e raciocinar sobre os sistemas e processos naturais e artificiais”, com isso, não nos basta ser auxiliados pelas técnicas da Ciência da Computação,

mas ao desenvolvimento do pensamento, de forma a se apropriar dos conceitos de programação e sua aplicação, transformando o PC em um novo paradigma para a educação, assim como cita Boucinha et al. (2017) ao comparar o aprendizado das linguagens de programação com a alfabetização do século XXI demonstrando que possuir noções básicas de codificação se tornou necessário para diversas áreas de trabalho.

2.2 O ensino de programação

Com as constantes transformações que vêm sendo propiciadas pelas novas tecnologias, ao ponto de elas se tornarem indispensáveis para a vida humana, desta forma adquirir conhecimentos que possam aumentar a forma como são vistas, bem como maneiras de melhorar a sua utilização se tornaram um dos grandes desafios enfrentados pelas escolas atuais.

Um dos pontos que está diretamente ligado a esses novos desafios das escolas, é o ensino das linguagens de programação, que vem sendo inseridas nas escolas de formas bastante diversificadas, como exemplo temos o ensino de robótica, aos quais são utilizados kits de peças para montagem e programação, aos quais vêm sendo enviados as escolas para o desenvolvimento das aulas, juntamente com a utilização de jogos ou plataformas educacionais voltadas para o desenvolvimento dos conceitos básicos de programação.

Alguns exemplos de jogos que auxiliam nesta aprendizagem são o Scratch e o Kturtle³, que são *softwares* de livre acesso para professores e alunos que permitem a aprendizagem dos comandos básicos das linguagens de programação, de forma interativa, na qual o aluno aprenderá a programar a partir de seu empenho no desenvolvimento de seu próprio jogo, deste modo versa-se por uma aprendizagem que possibilita maior responsabilidade aos educandos pela construção do seu conhecimento.

Mesmo com essas possibilidades, ainda enfrenta-se muita resistência por parte das escolas em inserir disciplinas voltadas as linguagens de programação, porém é inegável que são conhecimentos que atualmente se fazem de extrema

³ <https://edu.kde.org/kturtle/>

importância, não só nas aulas de programação, mas também desenvolvendo-se nossas metodologias para sua inserção em outras disciplinas, nessa conjuntura, a maior eficiência para uma metodologia de ensino voltada a aprendizagem, passa pela maior abordagem da programação nas escolas nos níveis mais básicos de ensino, Kologeski et al. (2016) enfatizam a possibilidade dos alunos do Ensino Fundamental e de Ensino Médio, terem disciplinas que envolvam a computação, devido ao fato das tecnologias estarem a cada dia mais presentes em nossa sociedade, de modo a dar mais importância a incorporação no ensino dos alunos.

Defende-se que a programação integre como um componente da base curricular das escolas, sempre respeitando a faixa etária dos alunos, pois em cada ciclo de ensino os alunos possuem níveis cognitivos diferentes, deste modo, atividades mais lúdicas tendem a apresentar melhores resultados na construção dos conhecimentos. Rodriguez et al. (2015) acredita que o desafio de fornecer o desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes do Ensino Fundamental e Médio, passa pela utilização de ferramentas que possam apoiar a aprendizagem da lógica de programação de uma forma mais lúdica, sendo estas ferramentas mais voltadas para a faixa etária de cada ciclo de ensino.

Através do ensino dos princípios computacionais, será possível desenvolver soluções, não apenas para problemas escolares dos alunos, mas a todos os problemas que requeiram um certo nível de interpretação lógica, e é neste ponto que o ensino de programação se integra, pois o mesmo propicia esse desenvolvimento, bem como apresenta o modo computacional de ver o mundo, este modo encontra-se centrada na forma como se organizam e se desenvolvem condições para a resolução lógica de problema.

O pensamento computacional, surge como uma alternativa para este tipo de desenvolvimento, devido ao fato de que ele visa que os alunos pensem mais logicamente, não se espera que um aluno pense como um computador, aliás, bem longe disto, espera-se que o aluno desenvolva sua mente de forma a conseguir estruturar suas ideias, assim conseguindo entender e assimilar melhor conteúdo que antes pareciam mais complexos, porém que após pensamento lógico se tornaram não fáceis, pois alguns conteúdos realmente são difíceis, mas que agora podem ser compreendidos e interpretados, ao ponto de o aluno ser capaz de inferir passos para solucionar aquela expressão.

O ensino de programação ainda é baixo nas diversas escolas de todo o Brasil, devido ao fato de muitas escolas não possuírem pessoal capacitado para ministrar essa disciplina, assim como falta de materiais ou estrutura para as aulas, além disso há muito modismo ou medo acerca da utilização de diversos laboratórios de informática, podendo esse laboratório muitas vezes ser dito como uma ferramenta de status para a escola, porém a mesma teme que os alunos utilizem o laboratório e quebrem algum equipamento, deste modo os laboratórios acabam sendo subutilizados, um espaço que deveria ser utilizado como uma ferramenta para auxílio da aprendizagem de alunos, se torna apenas uma sala sem uso na escola. Além disso, todo um preparo é necessário para poder fazer a utilização destas ferramentas, dando um preparo tanto técnico, quanto pedagógico para os profissionais que serão responsáveis por essa utilização. (Bezerra, 2014)

Uma das técnicas que tem apresentado resultados bastante positivos para o desenvolvimento do raciocínio lógico nas escolas, é a computação *unplugged*, ou computação desplugada, que visa a aprendizagem da programação sem a utilização de máquinas, ou seja através de exercícios e atividades que propiciam a aprendizagem, sem ser necessário a utilização de qualquer máquina, Silva et al (2014) apresenta que a maior vantagem dessa método de ensino de programação, é a possibilidade de se trabalhar em lugares que não possuam uma infraestrutura adequada, podendo as aulas serem ministradas por pessoas que não são especialista na área da computação.

Surge ainda as práticas mais lúdicas para o ensino de programação, *softwares* de jogos, e/ou ferramentas que tornam a aula mais interativos para a aprendizagem do aluno, como o Scratch, Lightbot, Kturtle, entre outras diversas ferramentas que foram criadas com o intuito de facilitar a assimilação de conceitos básicos de programação, deste modo facilitando e estimulando a inserção futura de alunos nas linguagens de alto nível como Java, Python, C++.

2.3 Gamificação no ensino de programação

Na perspectiva lúdica, jogos possuem uma inserção de fácil aprendizagem por partes dos alunos, sendo uma forma de motivar os alunos a concluir as atividades

jogando e desenvolvendo suas próprias respostas para os problemas propostos pelo professor.

Os jogos além de propiciarem uma melhor interação dos alunos com o conteúdo, ainda auxiliam na ludicidade, tornando assim os conteúdos mais atrativos e mais divertidos para os educandos, de tal modo que a educação através de jogos oferece novas perspectivas, propiciando o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, bem como a utilização de novas tecnologias na sala de aula.

Nesta perspectiva busca-se desenvolver o que é chamado de gamificação (ou *gamification*, no termo em inglês), que para SCHLEMMER (2014, p. 74) este modelo de educação “[...] consiste em utilizar elementos presentes na mecânica dos *games*, estilos de *games* e forma de pensar dos *games* em contextos não *game*, como forma de resolver problemas e engajar os sujeitos”, nesta modalidade, busca-se atingir resultados educacionais, a partir da introdução da utilização de ferramentas diversificadas como computadores, *tablets*, *smartphones*, ou ferramentas não digitais, entre outras ferramentas que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de atividades que tragam o contexto dos jogos para a sala de aula.

Na visão de Grassi (2008, p. 98) “[...] jogar se caracteriza pelo prazer e pelo esforço espontâneo. O jogo prende a atenção do jogador, cria uma atmosfera de tensão, desafio, entusiasmo, alegria e prazer”, assim atividades com jogos, podem ser desenvolvidas visando o lado lúdico da aprendizagem para os alunos podendo ser na criação de novos jogos ou desenvolvimento de métodos para a utilização de um jogo já existente, podendo esse jogo ser educacional ou não.

Segundo Pimentel (2004, p. 57)

É importante a escolha de um jogo e dos meios adequados para oferecê-lo à criança, particularmente quando visamos retirar dele o maior proveito educativo. Advém disso a necessidade de transferir à escola as mesmas motivações que a criança encontra para jogar fora desse espaço.

Técnicas devem ser utilizadas, bem como novas metodologias devem ser criadas, para o desenvolvimento dos alunos a partir dos jogos que mostre os resultados esperados no âmbito educacional, bem como o uso lógico de dados que aumentem as perspectivas de sucesso dessa conjuntura de aprendizagem, isto envolve um planejamento específico acerca dos benefícios que determinado jogo pode agregar para o aluno, além disso, uma visão motivacional advinda do meio social

do aluno, gerando condições de construção de conhecimento. Seguindo esse padrão de pensamento Kishimoto (1997) acredita que utilizar jogos traz para o ambiente de ensino-aprendizagem condições que possibilitam aumentar a construção do conhecimento, com isso introduzindo as propriedades lúdicas, dos prazeres, da capacidade e da ação motivadora.

No ensino, a gamificação surge como uma maneira de transformar atividades que muitas vezes os alunos tem dificuldades, como é o caso das disciplinas relacionadas a programação, assim se faz necessário que uma abordagem mais lúdica seja inserida, e a utilização de linguagens de programação educacional, como o *Scratch* e o *Kturtle*. Falcão, Leite e Tenório (2014) afirmam que é necessário a criação de um ambiente que propicie o interesse e a atenção dos alunos no ambiente da escola, ao mesmo tempo estimulando que o aluno continue aprendendo após o horário da aula.

Nesta perspectiva o desenvolvimento do raciocínio lógico propiciado pelo PC, pode ser melhor assimilado pelos alunos em um ambiente gamificado no qual a aprendizagem do aluno se dá de forma mais interativa e relaxada, já que é nessa visão de interatividade e relaxamento que se encontram inseridos os jogos, assim como fica evidenciado na fala de Huizinga (2007, p. 16), ao dizer que os jogos são tidos como atividades livre, que são tratados por todos que se utilizam dele como uma pratica não séria e diferente do habitual, porém ao mesmo tempo que apresenta essa visão, os jogos também tem a capacidade de absorver totalmente o jogador.

Segundo Piaget (1970, p. 30)

[...] os conhecimentos derivam da ação, não no sentido de meras respostas associativas, mas no sentido muito mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação. Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. [...]

A partir dessa visão de construtivismo, os conhecimentos aos quais os alunos receberão, partem diretamente das ações que são tomadas por ele, assim o desenvolvido do raciocínio lógico dado de forma mais interativa, dará mais oportunidades para que o aluno se interesse mais pelo aprendizado da programação, pois a partir do empenho do aluno na utilização de um determinado jogo, ao qual ele com auxílio do professor será responsável por todo o seu desenvolvimento, deste

modo versa-se por essa forma de aprendizagem construtivista, dando a oportunidade aos educandos pela construção dos seus conhecimentos.

Assim, a aprendizagem no ambiente gamificado versa no desenvolvimento do aluno, bem como a construção dos seus conhecimentos passando diretamente pela forma como se faz a motivação e se mantem o interesse do aluno para com o conteúdo que foi proposto, isto se mostra quando o professor apresenta uma nova metodologia de ensino, ao qual foge das aulas mais tradicionais e passa a utilizar práticas mais divertidas para o aluno, Tulio e Rocha (2014, s/p) definem que um dos principais motivos para a utilização de jogos, se centra em uma palavra a motivação, "isso porque os *games* estimulam a superação de problemas de um modo que, muitas vezes, educadores, usando métodos convencionais, não conseguem".

Esta utilização de jogos faz com que os alunos se sintam mais motivados e comecem a construir os seus conhecimentos brincando, de uma forma que ele estude todo o conteúdo planejado pelo professor sem nem perceber que isso está acontecendo, pois os conhecimentos passados pelo professor, não foram simplesmente passados como algo que eles deveriam aprender a todo custo, mas como uma diversão ao qual ele se sentia mais desafiado, buscando instigar o aluno a construir seus próprios algoritmos no desenvolvimentos de seus conhecimentos computacionais.

Por fim a gamificação voltada para as linguagens de programação, deve deixar o aluno desenvolva o seu próprio programa, pois só é a partir desse ponto que o aluno conseguirá ser autor do seu conhecimento, deste modo, cada aluno pode criar um algoritmo diferente, ou que funcione igualmente como o programa do seu colega, ou solucionando ao problema que foi proposto pelo professor, assim todos pensarão logicamente, porém de modo diferentes, pois foi criado condições de definir as condições de resolução para os problemas propostos, assim gerando um processo criativo, que para Bitencourt (2014, p. 595) "o processo criativo, portanto, é desafiado no momento em que o aluno é levado a decidir estudar e sentir-se autor de seu processo de aprendizado."

Vale salientar que, apesar das ideias de *ranking* e de pontuações que são inseridas pela educação voltada a jogos, não é intenção que os alunos sejam excluídos por não conseguirem fazer determinada atividade, ou desempenhar determinado papel, o mais importante desse ambiente de aprendizagem é a motivação que trará maior interesse para o aluno desenvolver suas habilidades

computacionais, assim como exemplifica a fala de Falcão, Leite E Tenório (2014, p. 527) ao falarem que o objetivo não é que apenas o aluno se sinta em um ambiente jogável, ou entre em disputa por notoriedade e *status*, “[...] mas sim, causar uma mudança de comportamento dos alunos motivando-os a estudar e buscar conhecimento fora da sala de aula”.

2.4 O Desenvolvimento lógico a partir da aprendizagem de programação

É possível afirmar e mostrar a importância da aprendizagem das linguagens de programação, bem como o auxílio que a mesma dá para as demais disciplinas, não se limitando as disciplinas que envolvam programação, mas também a aquelas que envolvam cálculos matemáticos, ou que requeiram um maior raciocínio para a sua resolução.

Há diversos benefícios comprovados sobre a efetividade da aprendizagem dos princípios computacionais, um deles é referente a capacidade adquirida pelos alunos de raciocinar melhor, isto é atribuído diretamente a um dos pilares do PC que é a abstração, neste pilar, problemas do mundo tem que ser interpretados e atribuídos de forma a ser possível que o computador entenda esse problema, a abstração seguindo o pensamento de Wing (2008) é remetida ao ato de decidir os detalhes que são necessários destacar e aquelas que podem ser ignorados, sendo essa uma forma de subentender o Pensamento Computacional.

Para Nascimento et al. (2015, p. 90) “quanto mais cedo são implantados os conceitos computacionais, mais facilmente são quebradas as barreiras entre o desconhecido e o desenvolvimento lógico”, tendo esse desenvolvimento início na compreensão da utilização das ferramentas, bem como o conhecimento de determinada linguagem com um grau de abstração e análise de dados, que levam a solução de determinados problema, esse processo só é possível com muita prática de métodos que desenvolvem o pensamento lógico, sendo aliado a métodos elaborados que deixam a prática mais divertida, ou mais simples para o aluno.

Segundo Santiago e Dazzi (2003, s/p)

A lógica de programação é a viga mestra de um indivíduo que domina as qualidades de um bom programador. Entretanto para que a lógica de programação seja assimilada, é necessário prática contínua da mesma, principalmente quando o indivíduo é leigo nesta área.

Formulação de algoritmos, abstrações, utilização de formulas, são algumas das capacidades básicas para se aprender a programar, capacidades essa que são adquiridas quando se utiliza o PC e se elabora concatenações de passos para se adquirir soluções, neste ponto o ensino de programação visa não que apenas os alunos aprendam a usar uma determinada linguagem de programação, ou um determinado jogo, mas que desenvolvam a lógica necessária para utilizar qualquer linguagem, bastando ter apenas um conhecimento prévio acerca dos comandos existentes naquela linguagem.

Além disso a aprendizagem da lógica de programação, desenvolve a lógica no aluno não só para a programação, mas para todas as disciplinas, já que a interdisciplinaridade do ensino de programação não se limita a uma área específica da aprendizagem, mas a todas as áreas que necessitem do raciocínio lógico.

Os algoritmos desenvolvidos com a programação nada mais são do que uma sequência alterável de passos que levam a uma solução, sendo assim possível implementar formas diferentes para a resolução de um mesmo problema, dependendo apenas da compreensão da pessoa que o desenvolve, deste modo, o desenvolvimento do PC na educação tem um conceito principal voltado para o desenvolvimento lógico, dando as devidas condições de racionalização e codificação.

Manzano e Oliveira (2005) diz que não é possível uma pessoa ensinar outra a pensar, pois todos já nascem com essa capacidade, porém objetiva-se desenvolver essa capacidade nata a qual nos é concedida desde nosso nascimento, para adquirir condições de concatenação de informações para estruturação de uma problemática.

A aprendizagem do PC centrado no desenvolvimento racional, passa pela tentativa de resolução de alguma problemática, pois só através das tentativas e correções de futuros erros que possam aparecer durante o desenvolvimento de uma resolução é que realmente é possível aperfeiçoar e construir as capacidades computacionais lógicas. SANTIAGO & DAZZI (2004, s/p) seguem essa mesma linha ao relatar essa importância dizendo que “[...] o aluno poderá detectar e corrigir os erros cometidos, de forma a encontrar uma solução satisfatória. Este processo de detecção e correção de erros é fundamental para o desenvolvimento nos aprendizes de programação.”

Esta seção do trabalho, buscou apontar teorias para o desenvolvimento de atividades do ensino de programação de forma mais interativa, também apontando para a importância da utilização de uma metodologia que aumente o foco do aluno

para com os conteúdos ministrados, assim, visando mostrar os benefícios proporcionados pelos conhecimentos computacionais aos quais dão formas de estruturas e racionalizar essas ideias através da utilização do Pensamento Computacional. A seguir é relatado o percurso metodologia que foi utilizado para o desenvolvimento deste trabalho.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta todo o percurso metodológico que foi seguido durante toda a execução do trabalho, seguindo uma metodologia de pesquisa-ação que foi desenvolvida em duas etapas distintas, a primeira etapa voltada para a investigação sobre a utilização do Scratch feita através da aplicação de um questionário, e a segunda etapa se utilizou de uma metodologia desenvolvida através da gamificação.

3.1 Considerações iniciais

Existem diferentes formas de se trabalhar com o ensino de computação nas escolas. Como projetos que abordem linguagens específicas para desenvolvimento de códigos, aulas de robótica, nas quais o aluno tem que desenvolver estruturas para o funcionamento de um autômato, desenvolvimento mais lúdico através da aprendizagem ministrada por jogos, jogos estes que estimulam a aprendizagem através de desafios com pontuações, que serão propostos em níveis que tem que ser ultrapassados para se atingir os objetivos, é neste ponto dos jogos que o desenvolvimento deste trabalho está embasado.

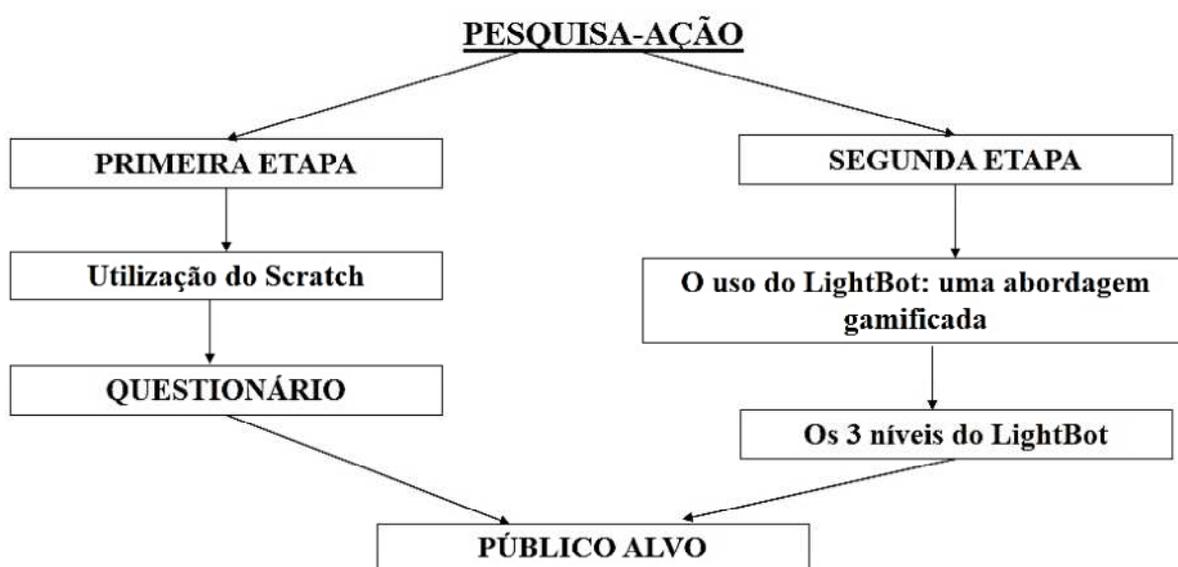
Intui-se que os jogos apresentam um caráter de maior motivação para os alunos, assim, esta metodologia está voltada para a transformação do período das aulas em um ambiente jogável, no qual o aluno se diverte aprendendo, nesse sistema de desenvolvimento da aprendizagem, serão trazidos para o ambiente da aula os conceitos dos games, como pontuações e prêmios, com isso acredita-se que será possível deixar as aulas mais interessantes para os alunos, bem como o caráter de competição faça com que o aluno se sinta mais desafiado a estudar determinado conteúdo. Porém, não se deseja que os alunos apenas busquem resultados, mas que a aprendizagem ganhe o caráter impessoal e divertido que os games proporcionam para seus jogadores, sendo esse o principal objetivo da gamificação.

As práticas de aplicação desta metodologia foram divididas em dois momentos, o primeiro momento está relacionado com a pesquisa sobre os conteúdos que foram aprendidos pelos alunos sobre a aprendizagem com o Scratch, bem como as considerações acerca da efetividade para motivar os alunos a desenvolver o PC, esse ponto só foi possível, devido ao fato da escola onde a pesquisa foi realizada, já

ministrar algumas aulas sobre a utilização do Scratch, tendo essa utilização uma visão voltada para a criação de diversos jogos, animações, entre outros projetos.

O segundo momento foi desenvolvido com o intuito da inserção da gamificação na sala de aula, para desenvolver o pensamento reflexivo, bem como o PC para solução dos desafios propostos no game LightBot, nessa etapa do desenvolvimento almeja-se desenvolver o interesse do aluno, estimular a aprendizagem do raciocínio lógico necessário para a utilização de jogos como o LightBot, e que essas aulas desenvolvam condições de estudo mais interativas. A síntese das duas etapas da pesquisa é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Síntese metodológica



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

3.2 Primeira etapa: Pesquisa sobre a utilização do Scratch

A primeira etapa visou uma investigação sobre o tipo de abordagem que foi utilizado pelos professores da disciplina de programação, a partir da utilização do Scratch buscou-se entender como a utilização desse jogo desenvolve o PC nos alunos, do ponto de vista metodológico, procurando encontrar o que mais chama atenção dos alunos por esse jogo, além do modo como foram propiciadas as atividades de forma a contribuir para a geração do pensamento lógico.

Foi utilizado um questionário (Tabela 1) com a turma do 2º ano do Ensino Médio e que cursam o Técnico em Informática, de uma escola em Santa Luzia - PB,

contendo sete questões, abertas e fechadas sobre como foram as experiências dos alunos com a utilização desse *software*.

Tabela 1 - Questionário

	<p>UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</p>
<p>QUESTIONÁRIO APLICADO A DISCENTES</p>	
<p>Solicitamos sua colaboração respondendo a este questionário que faz parte de um Trabalho de Conclusão Curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VII, Patos, PB, cujo título é O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA PERSPECTIVA SOBRE A GAMIFICAÇÃO EM AMBIENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO. Suas informações são de extrema importância para o estudo em questão. Não é necessária identificação.</p>	
<p>MUITO OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!</p>	
<p>IDADE: _____ SÉRIE: _____</p>	
<p>Sexo: Masculino () Feminino ()</p>	
<p>1° Você gostou de utilizar o <i>software</i> Scratch? () Sim () Não () Um pouco</p>	
<p>2° As aulas de Scratch lhe ajudaram a entender os conceitos de programação? () Sim () Não () Um pouco</p>	
<p>3° Você considera que os materiais utilizados nas aulas de Scratch tornaram a aula mais interessante? De que forma? () Sim () Não () Um pouco</p>	
<p>_____</p>	
<p>4° O que mais chamou a sua atenção na utilização do Scratch?</p>	
<p>_____</p>	
<p>5° Você achou que o Scratch é fácil de usar? () Sim () Não () Um pouco</p>	
<p>6° Você acha que consegue desenvolver sozinho algum jogo com o Scratch? () Sim () Não () Um pouco</p>	
<p>7° O que você aprendeu sobre programação nas aulas?</p>	
<p>_____</p>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A primeira questão consistiu em saber se os alunos gostaram de utilizar o Scratch, essa questão apresentava três alternativas para a resposta, que eram **SIM, NÃO e UM POUCO**, assim buscou-se entender se as aulas com o *software* despertaram o interesse do aluno, esta consideração é de extrema importância devido ao fato de que se o aluno não gostar de usar o *software*, as aulas poderiam ser menos interesse para ele, levando a uma experiência pouco produtiva.

A segunda questão foi elaborada na perspectiva de entender se as aulas com esse programa, ajudaram a melhor compreensão dos alunos sobre os conceitos de programação, sendo esse um dos intuitos principais do ensino com a utilização do Scratch, assim como a primeira questão, a segunda questão também possui três alternativas (**SIM, NÃO e UM POUCO**).

A terceira questão tratou da opinião dos alunos sobre os materiais que foram utilizados pelo professor, desta forma querendo descobrir se os materiais que o professor utilizou na sala tornaram as aulas mais interessantes, além das três alternativas (**SIM, NÃO e UM POUCO**), que foram utilizados nas questões anteriores, também foi disponibilizado um espaço para os respondentes escreverem suas opiniões.

A quarta questão buscou descobrir qual foi o ponto que mais chamou a atenção do aluno. Nesta questão, foi dado o espaço para ele se expressar e mostrar o que mais chamou a sua atenção, enquanto ele jogava e desenvolvia suas aplicações Scratch.

A quinta questão, investiga se os alunos tiveram facilidade em utilizar o Scratch, assim foi questionado sobre a usabilidade dessa ferramentas, em muitas vezes quando um programa não é de fácil utilização ou não apresenta uma interface agradável para os seus usuários, este programa acaba sendo pouco utilizado por ele, pois qualquer ação que ele queira fazer demandará um trabalho muito maior do que o necessário, essa questão apresenta três alternativas **SIM, NÃO e UM POUCO**.

A penúltima questão (6ª), busca entender se os alunos realmente aprenderam a utilizar a ferramenta e, se eles se sentem capacitados para desenvolver as aplicações com o Scratch, sendo essa questão uma das principais deste questionário, é possível entender melhor a efetividade das aulas para a construção do pensamento lógico do aluno, pois se ele é capaz de desenvolver uma aplicação sozinho, isto indica que ele realmente assimilou os conhecimentos que foram passados pelo seu

professor, igualmente a quinta questão esta questão também apresenta três opções (**SIM, NÃO e UM POUCO**).

A sétima e última questão, foi criada para que o aluno mais uma vez pudesse apresentar a sua opinião, visando investigar o que ele aprendeu sobre programação durante as aulas, bem como o que chamou a sua atenção a partir da utilização do Scratch.

Assim a primeira etapa desta metodologia, visou investigar o que foi aprendido pelos alunos após as aulas de computação com o auxílio de jogos educacionais, jogos esses que estimulam o desenvolvimento do raciocínio, ainda foi realizado uma pesquisa sobre os materiais que foram desenvolvidos pelos alunos, estando este material disponível no artigo “Primeiro contato com a programação através do *Software* Scratch: experiência no ensino técnico” (Santos & Santos, 2017), este artigo foi feito pelos professores da disciplina de programação da escola, aos quais são responsáveis pelo ensino desta disciplina na escola e pela construção de práticas voltadas a utilização do Pensamento Computacional.

3.3 Segunda etapa: O uso do LightBot com uma abordagem gamificada

A segunda etapa possui um caráter introdutório na inserção dos aspectos da gamificação, para o desenvolvimento do PC, a partir da utilização do jogo LightBot, um jogo que foi desenvolvido com o intuito de ensinar os princípios de funcionamento de um programa, através de desafios propostos que estimulam o participante a desenvolver resoluções lógicas utilizando a lógica de programação.

O LightBot faz uso de uma forma mais visual para desenvolver o entendimento do problema proposto em seu tabuleiro, objetivando construir o pensamento lógico do aluno de uma maneira simples, de forma que o aluno se sinta motivado a cumprir os desafios propostos por ele. Para uma maior interatividade e instigação do conhecimento dos alunos, foi inserido o conceito de pontuação e *ranking*. Espera-se que com esses conceitos, os alunos busquem a utilização do LightBot não só no ambiente da escola, mas que eles estudem o *game* de modo descontraído em suas casas, assim possibilitando a evolução do pensamento do aluno e da sua capacidade de construir melhores soluções para os desafios apresentados.

A criação de um *ranking* de pontuação será possível através da utilização de uma métrica de avaliação dos pontos, como o LightBot em sua versão mobile apresenta três níveis com diferentes fases, que abordam o básico da utilização dos comandos para guiar o robô, conceitos da utilização de procedimentos e laços de repetição, a partir desses níveis, diferentes pontuações podem ser atribuídas, já que as mesmas possuem vários níveis de dificuldades. Deste modo, os pontos serão calculados a partir de um algoritmo no qual se estipulou um total de 500 (quinhentos) pontos a serem subtraídos do tempo gasto e da quantidade de comandos utilizados pelo aluno para resolver o desafio, esse processo é demonstrado na tabela abaixo:

Tabela 2 – Algoritmo de cálculo de pontuação

Total de Pontos	Tempo gasto (TG)	Total de comandos (TC)
500	30 minutos	80
TP - TG – TC		
500 - 30 - 80 = 390		

Valores meramente ilustrativos

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A partir destes critérios, é possível elaborar um *ranking* para classificar os alunos de acordo com suas pontuações alcançadas no jogo, deste modo visa-se trazer os jogos digitais para o mundo real, a partir do princípio que o aluno aprenderá como se estivesse em um jogo, de forma lúdica, sendo o desafio de conseguir uma boa pontuação e incentivo ao interesse pela aprendizagem.

Por fim, um prêmio será proposto para os alunos como recompensa por seus esforços durante a execução da pesquisa, sendo premiado o aluno que conseguir ficar em primeiro lugar no ranking de pontuação, mas sem esquecer os demais alunos da sala, fazendo um prêmio alternativo para que não se crie a ideia de exclusão de alunos que não conseguiram ficar nas primeiras colocações. Todos esses conceitos trazidos dos games para a sala de aula, objetiva a interatividade e o lúdico, esses pontos se fazem de extrema necessidade para que os alunos se mantenham focados no desenvolvimento de seus conhecimentos durante as aulas da disciplina de programação.

3.4 Softwares utilizados

O desenvolvimento de práticas que possibilitem o uso da gamificação, pode ser utilizado com diversas ferramentas nas quais seja possível desenvolver uma lógica para o desenvolvimento de um *ranking*, que necessariamente precisa de um método que avalie a pontuação dos alunos na realização de determinada tarefa, podendo essa ferramenta ser digital ou não, assim o conceito de ferramenta para a gamificação se torna muito abrangente, não um jogo ou um *software* mais específico para a aprendizagem de determinado conteúdo, ficando a cargo do professor selecionar algum jogo que possua ou não as estruturas de *ranking* comparatório para medir as pontuações de seus alunos.

Tido como um exemplo de um jogo com resultados comprovados acerca de sua eficiência para com a aprendizagem dos alunos, há o DuoLingo⁴, jogo que já apresenta todas as características de gamificação. Esse jogo foi desenvolvido com o objetivo de ensinar inglês ou outras línguas de maneiras descomplicada e divertida, possuindo um sistema de *ranking* nativo, sem a necessidade do professor ter de implementar essa função. Nesta pesquisa dois *softwares* foram utilizados de forma mais específica, como já citado, o LightBot, e o Scratch, a seguir se trata mais especificidade os *softwares* utilizados neste projeto

3.4.1 O LightBot

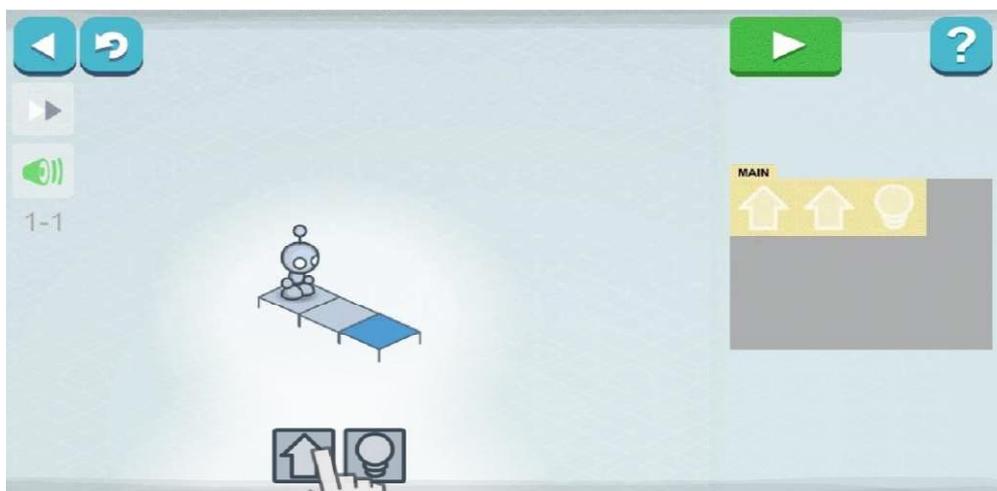
O lightbot, é um jogo que visa desenvolver o raciocínio lógico dos seus jogadores, no qual um robô precisa ser guiado para transformar os pontos azuis do tabuleiro de jogo em pontos amarelos, que só podem ser alterados quando o jogador consegue que o robô chegue na casa azul e acenda a luz do robô.

Seu enfoque maior está nos desafios que são propostos como níveis a serem superados, cada nível possui um grau maior de dificuldade a qual terá que ser desenvolvidas soluções para os desafios. Ele conta com uma estrutura de comandos simples, comandos esses que nem precisam ser digitados, apenas usados logicamente na área de execução do programa (Figura 3), possui uma lista pequena de comandos que são: de andar para a frente, virar (esquerda ou direita), pular,

⁴ <https://pt.duolingo.com/>

acender a luz, e as funções P1 e P2 que podem ser entendidas como procedimentos (rotinas) que serão incorporados no funcionamento do sistema, essas rotinas já demonstram o funcionamento de um algoritmo, os quais desenvolvem funções e fazem suas chamadas dentro do código que irá ser executado.

Figura 3 – Tela do jogo Lightbot – nível 1



Fonte: <http://lightbot.com/>

O desafio maior desse jogo se encontra na minimização dos comandos para se atingir os objetivos, a lógica do ambiente de execução do jogo tem que ser bem entendida para que se possa desenvolver os algoritmos necessários para a resolução dos problemas, quanto menos comandos forem usados para solucionar os problemas propostos, mais pontos são adquiridos na conclusão do jogo, devido ao fato do espaço reservado aos comandos ter tamanho limitado, contendo vinte e oito espaços, sendo doze espaços reservados para o método main, ou método principal, no qual serão inseridos os comandos principais que serão chamados pelo programa, e oito em cada procedimento (P1 e P2), esses procedimentos são utilizados para mudar as rotinas do programa, fazendo com que um bloco de comandos seja chamado durante a execução do método principal. Esta parte se assemelha a um funcionamento de um programa, na qual o desenvolvedor faz a chamada de um determinado procedimento durante a execução do método principal. Dessa forma, esse jogo exige de seus participantes o raciocínio lógico, para desenvolver a melhor solução para o desafio proposto.

Na perspectiva da gamificação, o LightBot surge como um desafio competitivo entre os alunos, como há a necessidade de se desenvolver soluções que minimizem a quantidade de comandos, o desafio maior para os alunos não seria apenas superar

os níveis propostos no jogo, mas minimizar a quantidade de comando a serem utilizados, já que o próprio LightBot elenca a quantidade de comandos que foram utilizados depois de percorrer todos os níveis de jogo, deste modo podendo ser desenvolvido um *ranking* ao fim do jogo, com a pontuação que foi desenvolvida com o método citado anteriormente, tanto como da pontuação gerada através da quantidade de comandos que o aluno fez uso.

3.4.2 O Scratch

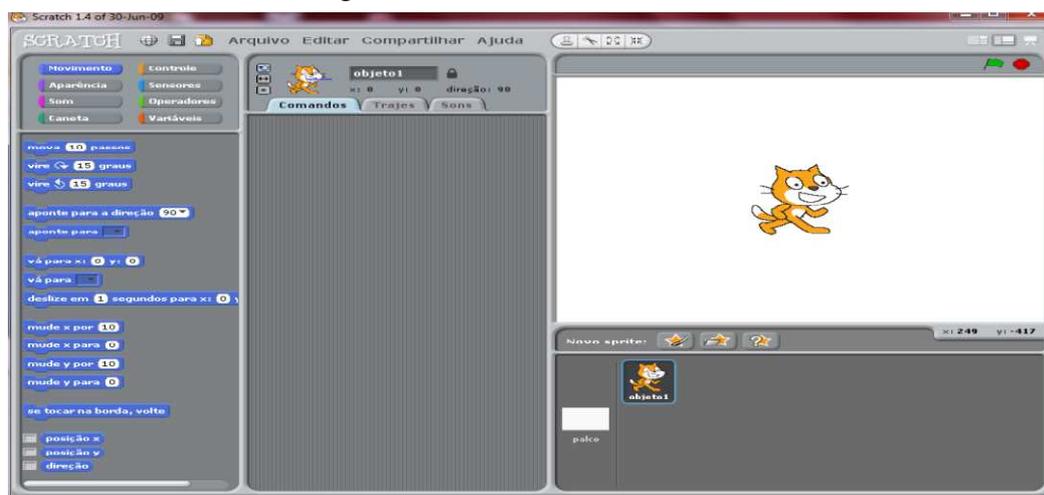
O Scratch, um *software* livre desenvolvido no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) que pode ser utilizado de maneira interativa pelos alunos para desenvolverem diversas aplicações, como jogos, animações, simuladores, ambientes visuais, podendo contar com a inserção de recursos como áudio nas animações podem ser desenvolvidos pelos alunos.

Esse *software* atua de maneira interativa com o aluno, de maneira que o aluno pode desenvolver sozinho as suas próprias aplicações, dando a este *software* um caráter de livre construção do conhecimento. Por esse *software* não possuir uma linguagem sintática específica, ele se torna de fácil utilização, pois os jogos desenvolvidos com o Scratch utilizam uma estrutura de blocos (Figura 4), fazendo com que o único trabalho que o usuário tenha, seja o de arrasta os blocos lógicos de comando para a área de execução das atividades.

Por sua característica de utilização de imagens, o aluno cria e vê ao mesmo tempo tudo que está sendo desenvolvido, sendo possível que ele altere tantos os personagens que vão compor o ambiente de seu jogo, como altere também o palco, ou seja o ambiente no qual estão situados os seus personagens.

O Scratch pode ser utilizado para criar diversos jogos e por usuários de diversas faixas etárias, devido a sua usabilidade ser considerada muito fácil e simples.

Figura 4 – Tela Inicial do Scratch



Fonte: <https://scratch.mit.edu/>

3.5 Tipo da pesquisa

A pesquisa ficou caracterizada como uma pesquisa-ação, a qual se caracterizou pela análise reflexiva acerca do problema que foi proposto, sobre o desenvolvimento do Raciocínio Lógico através da utilização de ambientes gamificados, tendo esta pesquisa um cunho inicialmente investigativo, buscando descobrir a efetividade que as ferramentas mais lúdicas propiciam tanto para o desenvolvimento do aluno, quanto para a interatividade da aula.

Baldissera (2001) acredita que a pesquisa-ação se qualifica quando houver uma ação por parte dos indivíduos que fazem parte do processo investigativo, sendo centrada no agir participativo e na ideologia de ação coletiva, seguindo essa visão do autor as ações que foram pesquisadas foram caracterizadas nesta metodologia de pesquisa, pois se desenvolveu uma ação coletiva, visando a criação de conhecimentos, visto que as aulas tiveram um caráter investigativo, mas também de participação por parte dos integrante (alunos) que interagiram de forma coletiva para desenvolver as atividades propostas.

O autor ainda relata que a pesquisa-ação se utiliza de técnicas interpretativas de coleta de dados, de intervenção nos problemas que possam a vir surgir e da organização das ações a serem tomadas, deste modo facilitando as técnicas que abordem as dimensões coletivas e interativas que atuam na produção do conhecimento, bem como da ação coletiva.

No projeto abriu-se espaço para que os alunos pudessem participar efetivamente das aulas, mas nas ações a que foram indicadas para a sua atuação, como fica demonstrado na aplicação do questionário, na qual o aluno teve oportunidade para opinar sobre as aulas que eles vivenciaram sobre o uso do Scratch com o desenvolvimento de jogos, animações entre outras atividades, Baldissera (2001) mostra esta perspectiva de ação como uma das integrações da pesquisa-ação, pois proporciona as pessoas, as condições para saber como participar, sem se tratar necessariamente do direito de participar, mas de forma a participar efetivamente na construção da pesquisa.

Ao se utilizar das práticas de ensino voltadas para a utilização da gamificação em sala de aula, busca a utilização de uma metodologia tida como inovadora, pois abordou a introdução dos conceitos de games aplicados no ambiente escolar, em prol do desenvolvimento do raciocínio do aluno, deste modo acompanhando mais uma caracterização desta metodologia de pesquisa. Assim, Engel (2000, p. 183) descreve esta caracterização como sendo a procura para intervenção nas práticas de aula de modo a inovar já no próprio processo de pesquisa, não sendo apenas uma possível recomendação ao fim do desenvolvimento do projeto, ainda relatando que “[...] a pesquisa-ação é o instrumento ideal para uma pesquisa relacionada à prática”.

Segundo Miranda e Resende (2006, p. 511) esta metodologia de pesquisa apresenta uma proposta para pensar e as suas condições e possibilidade de articular reflexivamente as ações a serem aplicadas no contexto das práticas educativas, desta maneira, as perspectivas que foram apresentadas durante todo o transcorrer da investigação para coleta de dados versou-se pela reflexão sobre as possibilidades de intervenção que poderiam ser tomadas para tornar o ambiente da aula mais interativo, assim, abrindo espaço para a construção crítica do conhecimento nos levando a pensar sobre a nossa própria forma de interpretar a realidade que contempla o ambiente da sala de aula (Pimenta, 2005).

Ao utilizar-se métodos de pesquisa como a aplicação de questionários, conota-se a utilização de um método de pesquisa tido como eficiente e consagrado, porém, a partir desta utilização, planeja-se a ação, visando uma melhoria para as práticas que já vinham sendo utilizadas (Tripp, 2005), não se está afirmando que as práticas já comumente utilizadas no ambiente escolar sejam ruins, muito longe disso, pois o ambiente ao qual a pesquisa foi aplicada já apresenta características inovadoras para a aplicação das aulas, porém, notou-se que a partir da inserção de

uma prática que trabalha a interatividade e o relaxamento que é uma das perspectivas da utilização de jogos, seria possível apresentar resultados significativos para a motivação e o interesse dos alunos pelas atividades que foram propostas.

Apesar da utilização que tem sido feito das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, é necessário aplicar práticas que abordem perspectivas que visam melhorar o interesse dos alunos, pois apenas as ferramentas tecnológicas não irão garantir uma melhor aprendizagem.

A partir do desenvolvimento de aplicações que utilizam esses recursos, assim fazendo com que o aluno possa desempenhar melhor as atividades e adquirir um interesse maior pelo conteúdo, sendo as aplicações que foram apresentadas nesta pesquisa, possíveis de serem aplicadas em contextos diferentes, não apenas que desenvolvam o Raciocínio Lógico, mas ações que integrem tecnologia a prática e a prática com a ação, assim integrando e construindo uma metodologia interativa que visa a instigação pelo conhecimento, fazendo com que este trabalho que foi desenvolvido através de reflexões, análise de dados, e planejamento de ações valide a afirmativa deste trabalho se tratar de um projeto com enfoque para a pesquisa-ação.

3.6 Instrumentos da pesquisa

As aulas seguiram a dinâmica das aulas demonstrativas, nas quais os *softwares* eram apresentados para os alunos e demonstrado a sua utilização, para após isto as atividades serem desenvolvidas mais facilmente, pois a partir desse momento já se tinha um conhecimento inicial sobre aquele *software*.

O questionário foi desenvolvido com uma temática sobre a utilização do Scratch, foi aplicado em um momento anterior as aulas com o LightBot, fazendo com que fosse possível avaliar qual o nível de interação que os alunos tiveram com essa ferramenta, se gostaram, ou não, se era de fácil utilização e, quais as contribuições que a utilização deste *software* proporcionou para eles. Com esses dados em mãos, possibilitou-se fazer uma análise para o desenvolvimento das aulas com a utilização da metodologia da gamificação. Com isso desenvolveu-se um plano de aula (Tabela 3) que nortearia as ações a serem desenvolvidas com a utilização do LightBot.

Tabela 3 – Plano de aula

TEMA	DURAÇÃO	PÚBLICO
O LightBot e a gamificação	2 horas	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
EMENTA	CONTEÚDOS	CONCEITOS
A gamificação e a utilização do LightBot para o desenvolvimento lógico	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento de computacional; • Princípios da gamificação; • Os 3 níveis do LightBot. 	Desenvolvimento de aulas interativas utilizando o LightBot em uma abordagem voltada para o desenvolvimento do raciocínio lógico.
MODALIDADE DIDÁTICA	RECURSOS DIDÁTICOS	OBJETIVO GERAL
Atividades expositivas, dialogadas e reflexivas com apresentação de softwares educacionais para introdução aos conceitos de programação.	LightBot, laboratório de informática, Datashow, notebook, smartphone.	Estimular o pensamento reflexivo, bem como o desenvolvimento do raciocínio lógico a partir da utilização da gamificação utilizando o Jogo LightBot.
HABILIDADES		AValiação
Adquirir conhecimentos básicos de programação.		Será feita através de um algoritmo que irá calcular a pontuação que cada aluno atingiu
LEITURA RECOMENDADA		
BÁSICA	COMPLEMENTAR	
<ul style="list-style-type: none"> • Entendendo o Pensamento Computacional; • Relato De Experiência Da Utilização Da Ferramenta Lightbot Enquanto Construtor Do Raciocínio Para Lógica De Programação 	Significação da Aprendizagem Através do Pensamento Computacional no Ensino Médio: uma Experiência com Scratch.	
REFERÊNCIAS		
<p>RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Rocha. Entendendo o Pensamento Computacional. Cornell University Library, on-line, julho 2017, p. 1-18. Disponível em <https://arxiv.org/abs/1707.00338v1>. Acesso em 22 de agosto de 2017.</p> <p>CASSENOTE, Mariane Regina Sponchiado; ANTONIAZZI, Rodrigo Luiz. Relato de experiência da utilização da ferramenta lightbot enquanto construtor do raciocínio para lógica de programação. Salão do Conhecimento Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí) 2015, Ijuí-RS, 2015.</p> <p>RAMOS, Felliipe Oliveira; TEIXEIRA, Lilian da Silva. Significação da Aprendizagem Através do Pensamento Computacional no Ensino Médio: uma Experiência com Scratch. In: WIE, 21, 2015, Maceió - AL. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola, 2015, p. 217-226.</p>		

LIGHTBOT. **LightBot**. Disponível em < <http://lightbot.com/>>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A aula com o LightBot se dividiu em três momentos distintos, devido ao fato do *software* possuir três etapas diferentes, com níveis de dificuldade distintos, a primeira etapa chamada de nível básico, conta com 8 fases, como o próprio nome diz, o nível básico é bem fácil de responder, então decidiu que essa primeira etapa seria usada como situacional, ou seja, situaria o aluno para entender como é o funcionamento básico do *software*.

Este primeiro momento possibilitou o entendimento da lógica inicial do jogo, a partir dele foi possível adentrar na segunda etapa da aula, na qual foi utilizado o nível de procedimentos, este nível possui 6 fases, que se utilizam da criação de procedimentos visando a miniaturização dos códigos, sendo essa atividade de extrema necessidade nesse nível, pois se ela não for utilizada, será impossível se encontrar uma solução para as próximas fases.

Nesta segunda etapa, referente a procedimentos, foi inserido o desafio para que quem conseguisse concluir as 6 fases primeiro, receberia um prêmio pela sua conquista, porém não se tratava apenas de quem terminaria primeiro, mas também quem conseguisse utilizar menos comandos para solucionar as tarefas, deste modo eles não poderia se limitar a ultrapassar as fases de qualquer maneira, mas raciocinando para encontrar a melhor solução para o problema. A valor do tempo menos a quantidade de comandos utilizados, foram utilizados para a criação do *ranking*, que se utilizou da métrica mostrada anteriormente.

Além da criação do desafio, possibilitou-se uma tomada de decisão mais colaborativa, pois os alunos se juntaram em equipes, o que deu a esta etapa um caráter de construção coletiva do conhecimento, pois a equipe inteira teria que se esforçar em prol de um objetivo comum.

Por fim se iniciou a terceira e última etapa, que aborda a utilização de laços, este nível foi utilizado para dar a compreensão de como é o funcionamento de um laço, neste nível, além da minimização de código já necessária na etapa de procedimentos, os alunos tiveram que pensar nas possibilidades de como fazer um trecho de código ser repetido. Este nível igualmente ao anterior, possui 6 fases e, foi utilizado com o intuito de instigar ainda mais a capacidade do aluno de raciocinar, pois

nessa etapa eles terão que ver qual a melhor maneira de criar um laço de repetição com os comandos disponíveis.

3.7 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio, localizada na cidade de Santa Luzia – PB, que conta com duas opções de cursos técnicos que são oferecidos para os alunos escolherem quando ingressam na escola, que são os cursos de Mineração e de Informática. A escola possui laboratórios de mineração, informática e robótica, que servem como auxílio para os professores ministrarem as aulas, além de um espaço físico excelente tanto para alunos, quanto para professores, que trabalham na modalidade de ensino integral.

A aplicação da pesquisa teve como público alvo, os alunos do 2º ano do Ensino Médio Técnico de Informática. A turma conta com 21 alunos, sendo esses 14 mulheres e 7 homens, com idades que variam de 15 a 17 anos, aos quais tem aulas voltadas para a área da computação, como as aulas de robótica, de informática básica, programação, entre outras.

Esta pesquisa buscou subsídios para mostrar a efetividade que aulas de programação tem para o desenvolvimento do pensamento do aluno, bem como se a utilização de metodologias mais dinâmicas e lúdicas propiciam uma aprendizagem mais interativa, assim facilitando a aprendizagem dos estudantes, além disso defende-se que a utilização da gamificação como uma prática a ser utilizada em sala de aula, agrega um caráter motivacional para os alunos, fazendo com que ele desenvolva os seus conhecimentos de modo ao qual ele se divirta mais, além do incentivo que as práticas de gamificação abrangem, intuindo que o mesmo não se limite a realizar uma tarefa apenas na sala de aula, mas que se sinta desafiado a concluir um jogo ou uma tarefa que foi proposta pelo professor, fora do ambiente escolar.

Práticas que são desenvolvidas a partir do Pensamento Computacional, como é o caso das aulas que buscam solucionar problemas em sala de aula, apresentam uma base construtivista que visa pela construção dos conhecimentos, sendo essa construção um pilar que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico, pois é a partir de reflexões que são feitas por meio de um problema, que se consegue

desenvolver uma solução, partindo desse momento para uma análise de viabilidade da solução proposta, bem como de formas para conseguir desenvolvê-la.

Nesta perspectiva de desenvolvimento, a escolha desta pesquisa está atrelada ao modo lúdico, ao qual pode-se desenvolver esta característica de racionalização de problemas, em prol do desenvolvimento do Pensamento Lógico, assim, buscando demonstrar a efetividade de aulas que trazem os jogos para o ambiente escolar. Sabe-se que os alunos que fizeram parte desta pesquisa, já possuíam conhecimentos sobre programação e da utilização do Scratch, porém buscou-se apresentar a aprendizagem que eles adquiriram, além de fazer a inserção de desafios com a utilização de games, que agregam um caráter de diversão, sem perder o foco principal, que está voltado para a transmissão e desenvolvimento dos saberes.

Esta seção do trabalho, apresentou todo o percurso metodológico que foi seguido, foi mostrado um plano de aula que serviu como orientação para o desenvolvimento da aula, além disso também foram apresentados os softwares Scratch e LightBot, mostrando que essas ferramentas possuem uma forma de uso simples e visual, também foi feita a caracterização da pesquisa e mostrado o público alvo que foi constituído por alunos do 2º ano do Ensino Médio Técnico em Informática, a seguir são apresentados os resultados da aplicação dessas aulas, onde serão relatadas todas as experiências que puderam ser observadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

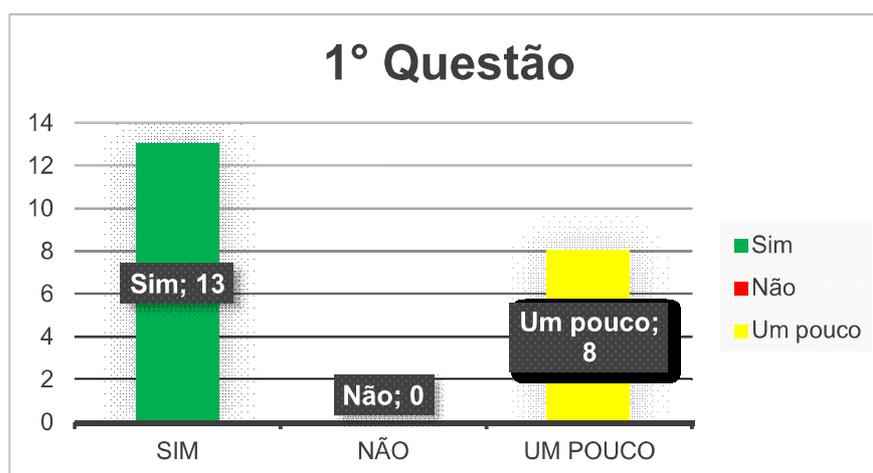
Este capítulo visa apresentar as informações que puderam ser coletadas durante toda a pesquisa, exibindo os seus resultados, de forma a demonstrar quais resultados foram alcançados após sua execução.

4.1 Abordagem por meio do Scratch

O questionário que foi utilizado nesta pesquisa, objetivou a investigação sobre os conteúdos que foram ministrados sobre o uso do Scratch, bem como os conhecimentos adquiridos pelos alunos, além disso, também buscou quais foram as opiniões que os alunos tiveram sobre esta ferramenta, sendo assim, este questionário versou-se em uma análise das práticas utilizadas em sala de aula, e pelo interesse que foi demonstrado pelos alunos com o uso deste *software*.

A pesquisa contou com a participação de 21 alunos, todos estudantes do 2º ano do Ensino Médio Técnico de Informática, sendo divididos entre 14 mulheres e 7 homens, com idades variando entre 15 e 17 anos. A primeira questão foi definida como “Você gostou de utilizar o *software* Scratch?” cuja as alternativas eram SIM, NÃO e UM POUCO, e seus resultados são apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Utilização do Scratch



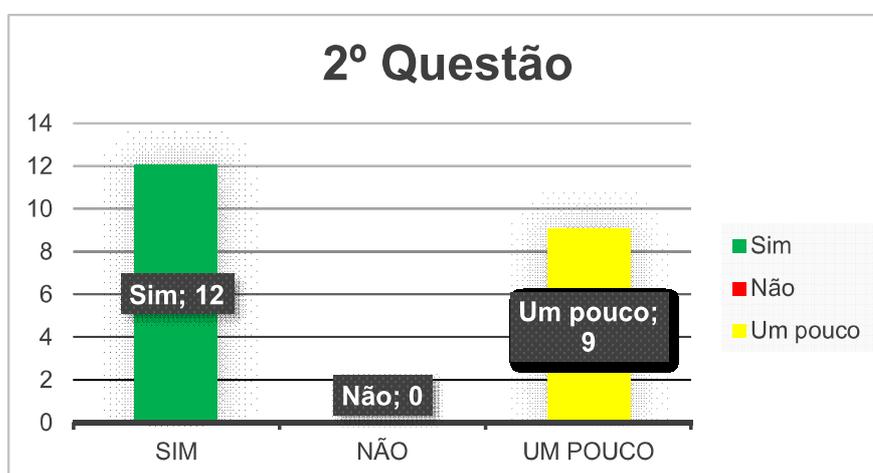
Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

Das respostas que foram dadas pelos alunos 13 afirmaram que gostaram de utilizar o Scratch, 8 que gostaram um pouco, e nenhum dos alunos questionados,

alegou não gostar de utilizar o *software*. A partir das respostas apresentadas pelos alunos, foi possível notar que todos gostaram pelo menos um pouco de utilizar o *software*, o que prova a relevância que um *software* com as características do Scratch, possuem uma boa aceitação por parte de seus usuários, assim podendo ser uma ferramenta que pode ser utilizada para desenvolver atividades que tem mais aceitação por parte dos alunos.

Na segunda pergunta foi questionado sobre se “As aulas de Scratch lhe ajudaram a entender os conceitos de programação?” Neste momento se objetivou entender se a ferramenta Scratch atingiu um de seus objetivos principais, o de ensinar as pessoas a aprender a Lógica de Programação básica. Para esta pergunta obteve-se os seguintes resultados, 12 alunos consideraram que conseguiram entender os conceitos de programação básica, 9 deles acreditam ter conseguido aprender um pouco sobre os conceitos de programação, isto mostra que os conceitos de programação puderam ser assimilados por mais da metade dos alunos, porém outra parte da turma afirmaram aprender parcialmente os conceitos de programação, este dado é apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Os conceitos de Programação



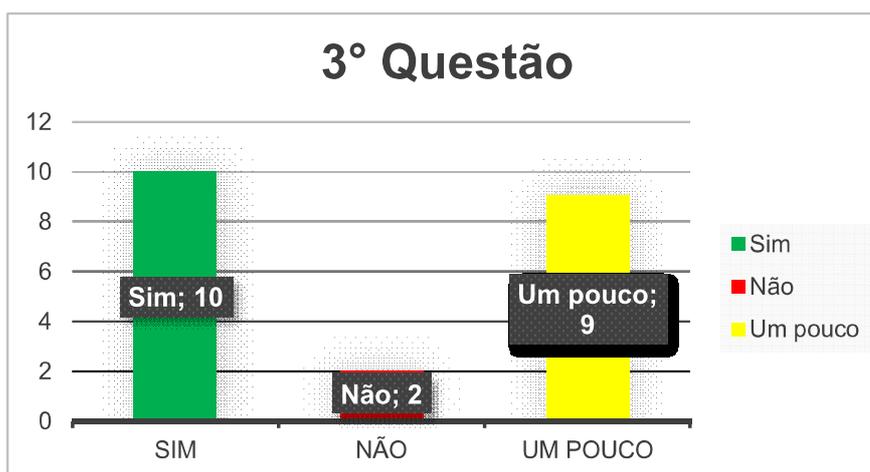
Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

Os dados do Gráfico 2, mostram que apesar do Scratch possuir uma linguagem de fácil utilização, nem todos os alunos conseguiram aprender completamente todos os conceitos de programação que foram passados durante as aulas. O que pode remeter para um problema de falta de interesse dos alunos para as aulas de programação, que consideraram os materiais que foram utilizados nas

aulas não chamaram a sua atenção, esse ponto se expressa na terceira questão, cuja pergunta foi “Você considera que os materiais utilizados nas aulas de Scratch tornaram a aula mais interessante? De que forma?”, esta questão apresentou as mesmas três alternativas anteriores, porém abriu espaço para os alunos mostrassem as suas opiniões sobre estes materiais que foram utilizados pelo professor.

As conclusões sobre a 3ª questão (Gráfico 3), apresentaram um resultado dividido entre os alunos, 10 alunos afirmaram que acham que os materiais utilizados realmente tornaram as aulas mais interessantes, porém 2 alunos não se sentiram mais interessados nas aulas com o Scratch. Por fim 9 dos 22 alunos consideraram que as aulas ficaram um pouco mais interessantes com os materiais que foram utilizados, ou seja, os materiais utilizados conseguiram trazer pelo menos um pouco a mais da atenção dos alunos para com o desenvolvimento de aplicações com o Scratch.

Gráfico 3 – Materiais da aula



Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

As opiniões sobre os materiais utilizados foram bastante diversificadas e em alguns casos algumas opiniões opostas, cabe fazer algum destaque para algumas das opiniões que foram dadas como as mostradas a seguir:

“Porque além de ser uma forma de diversão, também é de conhecimento”
(Aluno 21);

“Tornou a aula mais intuitiva e é uma forma de aprender ‘brincando’” (Aluno 20);

“Pois podemos colocar nossa criatividade para fora, criando jogos” (Aluno 19);

“Porque quanto mais você programa com o Scratch, mais você quer programar” (Aluno 13);

“Se torna mais interessante porque é uma programação fácil de ser executada e é mais dinâmica” (Aluno 15).

Apesar da divisão nas opções de escolha, todas as opiniões que foram apresentadas mostraram que todos gostaram do estilo que a ferramenta apresenta, uma forma que como apontado nas opiniões acima, mostra o Scratch como sendo um *software* intuitivo, que se utiliza da criatividade para a criação de jogos. As outras opiniões que foram citadas, apontam para a facilidade da utilização dos blocos lógicos e de terem gostado da estrutura de mudar o palco e os personagens, ainda se teve um caso de opiniões opostas, na qual um aluno achou que a aula seria mais interessante se pudessem desenvolver suas próprias ideias e outro disse que gostou do jogo por eles poderem desenvolver tudo o que quisessem.

A 4ª questão se referia a “O que mais chamou a sua atenção na utilização do Scratch?”, esta foi uma questão não foi do tipo múltipla escolha, sendo apenas um espaço para que os alunos apontasse as suas opiniões sobre as suas experiências com a utilização deste *software*. A maioria apontou para a facilidade na forma de programar arrastando os blocos, como o principal ponto que chamou a atenção deles, além da facilidade de utilização, alguns também citaram a criação de jogos como um ponto que chamou a sua atenção. Essas opiniões nos apontam para a forma mais visual de programação que o Scratch apresenta, sendo ela o principal ponto para atrair o interesse do aluno pela plataforma.

A seguir alguns destaques das opiniões dos alunos que foram bem interessantes:

“A programação de um jeito mais divertido, sem muita dificuldade” (Aluno 7);

“A praticidade, mas que causou muitas vezes confusão, é uma forma educativa e fácil, mas não muito atrativa” (Aluno 18);

“A IDE em si! Ela é uma IDE baseada em uma linguagem POO na qual tem uma certa interatividade” (Aluno 20);

“Muita coisa chamou minha atenção, pois foi a minha primeira experiência com a programação” (Aluno 3).

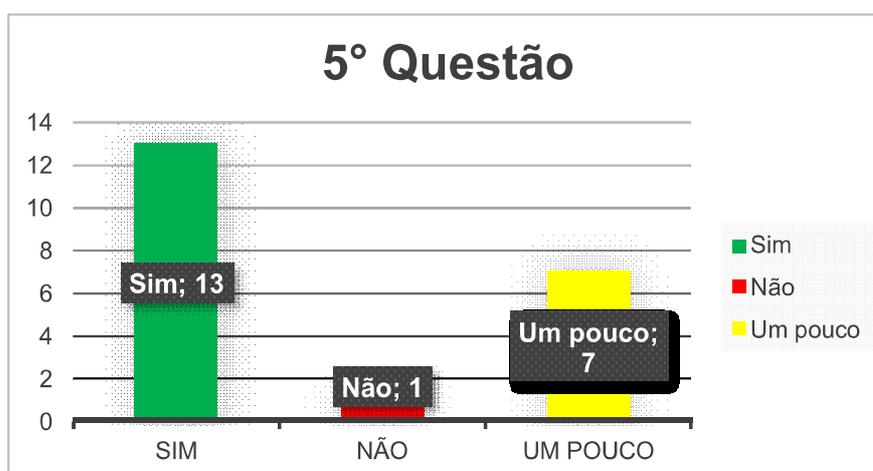
“A facilidade com a qual nós podemos programar e aprender coisas novas” (Aluno 16)

Dois alunos demonstraram ter um conhecimento já bastante desenvolvido sobre programação, como é demonstrado nas falas deles quando diz que gostou do Ambiente Integral de Desenvolvimento IDE (do inglês Integral Development Environment), o mesmo também fala sobre a Programação Orientada a Objetos (POO), o que nos leva a creditar que este aluno tem um nível mais elevado acerca dos conhecimentos de programação do que os demais da sala.

Alguns se demonstraram completamente leigos ao relatar que era a sua primeira experiência com programação, também houve uma opinião muito interessante que diz que a praticidade do Scratch, acabou por causar confusão no desenvolvimento de algumas atividades, sendo uma forma educativa e fácil, mas não muito atrativa, com esta opinião nota-se que este aluno não gostou da praticidade da ferramenta, e que também não a considerou atrativa, como o aluno falado anteriormente, esta opinião também nos remete a ter algum conhecimento de programação, já que aparentemente ele preferiria uma plataforma que não fosse tão simples e que chamasse mais a sua atenção, para este caso, uma abordagem que exigisse um maior esforço para o desenvolvimento, poderia ser mais efetiva do que para os outros alunos.

A 5ª questão se referiu a facilidade no uso da plataforma do Scratch sendo a pergunta feita assim: “Você achou que o Scratch é fácil de usar?” uma questão com três opções para serem escolhidas (Sim, Não e Um pouco), os resultados do questionário são apresentados a seguir (Gráfico 4).

Gráfico 4 – É fácil de usar o Scratch?



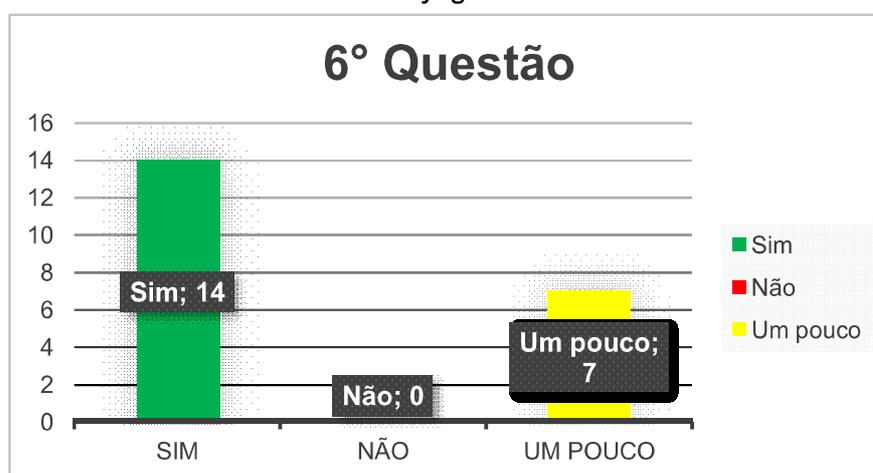
Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

Os resultados que foram adquiridos através desta questão, nos mostram que com exceção de um aluno, todos eles não tiveram grandes problemas na utilização da ferramenta, 13 alunos consideram ela de fácil utilização e 7 acham um pouco fácil, o que comprova a facilidade da utilização do Scratch, mesmo que alguns alunos que tiveram dificuldades de utilizar o *software*, após algumas explicações mais detalhadas ela pôde ser usada por todos da sala, quanto ao aluno que não considerou o Scratch de fácil utilização, cabe se fazer questionamentos posteriores sobre quais foram as dificuldades e quais os pontos que ele gostaria que tivessem sido mostrados para facilitar o uso.

Prosseguindo com a 6ª questão que foi “Você acha que consegue desenvolver sozinho algum jogo com o Scratch?”, esta questão visou evidenciar qual foi a eficácia que as aulas tiveram no desenvolvimento do Conhecimento Lógico do aluno, pois se o mesmo compreendeu bem o conteúdo, desenvolver um jogo no Scratch pode ser considerado uma tarefa bem fácil, porém se ele não se considera apto a realizar esta tarefa, quer dizer que ele não compreendeu completamente os conceitos que foram mostrados em sala.

Nesta questão os resultados como são mostrados no Gráfico 5, apontam para 14 alunos que se consideram aptos a desenvolver e 7 alunos que se consideram “um pouco” capacitados para desenvolver a aplicação proposta, nenhum dos alunos disse que não teria essa capacidade, porém fica a questão sobre os alunos que escolheram “um pouco” já que isto indicam que mesmo entendendo o funcionamento da ferramenta, eles ainda tem dúvidas sobre algum ponto da utilização desta plataforma.

Gráfico 5 – Criar jogos com o Scratch



Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

Apesar da grande maioria da turma dizer que consegue desenvolver um jogo com o Scratch, levanta-se a dúvida do porquê os outros alunos ainda terem algum receio em desenvolver algo sozinho, sendo possível dizer que este ponto pode ser o medo de errar, ou que ele não teve motivação suficiente para se dedicar mais a utilização da ferramenta. Este um ponto que pode ser trabalhado até como uma atividade que ultrapasse o ambiente escolar, sendo necessário a dedicação do aluno fora do ambiente da sala de aula, isso só é possível quando se trabalha com ferramentas que auxiliem o aluno e o motivem a pensar não apenas nas atividades como algo a serem feitas obrigatoriamente, mas que as atividades contribuem para a construção de seus conhecimentos e, podem ser bastante divertidas com a utilização de *softwares* como o Scratch, que trabalha com interatividade em uma ação voltada para a construção do conhecimento.

A 7ª e última questão questionou sobre “O que você aprendeu sobre programação nas aulas?”, não houve alternativas para esta questão, pois neste espaço objetivou-se entender o que os alunos aprenderam sobre programação, sendo um espaço destinado a livre expressão das opiniões dos alunos. Quatro alunos não registraram as suas opiniões sobre os conhecimentos que foram aprendidos durante as aulas, porém foram apresentados muitos pontos positivos que mostraram a importância que as aulas usando o Scratch tiveram.

Quatro alunos disseram que aprenderam a desenvolver jogos utilizando o Scratch, os demais demonstraram ter entendido alguns conceitos muito importante sobre a programação e a lógica a que está sujeito um programador, em quatro respostas as opiniões apresentadas foi que “quanto menor o código, mais fácil é de se achar o erro” isto mostra que as aulas fizeram eles pensarem sobre as melhores formas para desenvolver o seu código, pois assim seria mais fácil encontrar um possível erro que venha a surgir.

Todos mostraram que obtiveram algum conhecimento sobre programação, o que mostra que mesmo aqueles que marcaram “um pouco” em questões anteriores, adquiriram algum Pensamento Computacional que é válido para o seu desenvolvimento cognitivo no meio computacional, uma opiniões apontam para o conhecimento acerca da abstração necessária para se desenvolver um algoritmo, nesta fala a aluna diz “os métodos e os modos que são precisos para executar uma simples tarefa” apesar de parecer uma opinião um pouco negativa, nos mostra que esta aluna teve que raciocinar para entender como se desenvolver um algoritmo,

denotando para um processo de racionalização de um problema proposto para transforma-lo em uma sequência de passos para a resolução de problemas.

Alguns alunos apontaram que o uso do Scratch, fez com que eles aprendessem conceitos básicos de programação, sendo este aprendizado mais fácil e divertido graças a utilização desta plataforma. Também foi visto que eles mostraram que aprenderam as várias opções de comandos que esta plataforma apresenta e que elas ajudam muito na hora de desenvolver um jogo, ou outra aplicação com o Scratch.

Cabe também ressaltar as seguintes opiniões:

“Aprendi a pensar e ter uma melhor lógica” (Aluno 19);

“Conceitos de POO, variáveis, loops, lógica, comandos de desenhar, matemática, física e etc.” (Aluno 20);

“Que somos capazes de desenvolver qualquer programa que quisermos, com paciência e determinação” (Aluno 21);

A primeira opinião, mostra o desenvolvimento que a estudante adquiriu após as aulas de programação, porém a afirmação inicial de ter aprendido a pensar, não pode ser considerada uma verdade, pois é impossível se ensinar uma pessoa a pensar, mas quando ela fala que teve uma melhor lógica, nos dá o entendimento de qual pensamento ela teve, graças as aula de programação, foi possibilitado a estruturação de seu pensamento, fazendo com que ela desenvolvesse uma lógica melhor facilitando a sua aprendizagem.

A segunda opinião, nos mostra que as aulas mostraram conceitos específicos de programação, como “variáveis, loops, lógica”, também apresentaram os conceitos de POO, ao mostrando que cada componente do Scratch é trabalhado separadamente, como no caso do gato, personagem principal do Scratch, no qual ele possui comandos específicos, independentes dos comandos dos outros personagens e do palco, porém, cabe ressaltar que esse é uma consideração muito superficial sobre POO, já que conceitos como Herança, Polimorfismo, entre outros que fazem parte do entendimento de linguagens de Programação Orientada a Objetos não se encontram presentes no Scratch. Essa opinião também apontou para a interdisciplinaridade da programação, ao citar que mesmo estando em aulas de programação com Scratch, eles aprenderam sobre matemática e física, com isso se faz um incentivo para as disciplinas que trabalhem com programação, sejam inseridas em todas as escolas.

Por fim a última frase grifada, trazer o aporte motivacional que foi passado pelo professor, na qual está ligada a capacidade do aluno de se dedicar ao conteúdo que foi apresentado e, a partir disto desenvolvendo os seus conhecimentos.

4.2 Das aulas com o LightBot

Como foi mencionado anteriormente na metodologia deste trabalho, a aula com o LightBot foi desenvolvida com três momentos distintos, devido ao fato deste jogo trazer esta possibilidade, através dos seus níveis, sendo eles: básico, procedimentos e laços (Figura 5), estes níveis foram apresentados, com o intuito de trabalhar uma metodologia voltada para trazer o ambiente da gamificação para a sala de aula.

Os alunos, em sua grande maioria, conseguiram terminar o nível básico com bastante facilidade, isto se deve ao fato deles já possuírem algum conhecimento de lógica de programação, já que já fizeram uso do Scratch, e também por causa da estrutura de arrastar os comandos para a área de execução ser um pouco parecida com a do Scratch, apesar de alguns ainda terem tido algumas dúvidas apenas sobre a parte do não entendimento de algum comando, ou por alguma dificuldade em passar de algum nível, porém houve poucas dúvidas, fazendo com que não fosse necessário se fazer mais explicações além das que já haviam sido passadas anteriormente.

Figura 5 – Os níveis do LightBot



Fonte: <http://lightbot.com/>

Por esse nível ter um objetivo situacional e de fácil resolução, ele logo foi concluído, alguns demoraram um pouco mais e outros demoraram um pouco menos, mas todos conseguiram concluir todas as 8 fases que constituem o nível básico, os

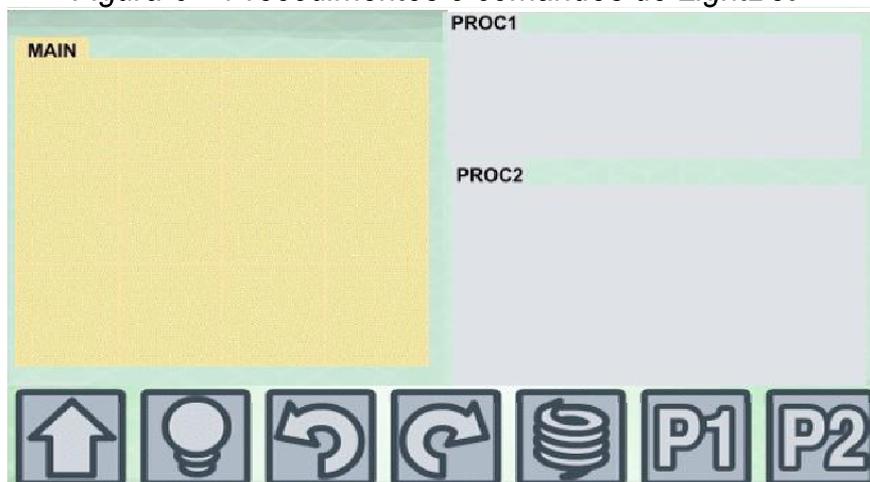
que terminaram primeiro, foram orientados a esperarem pelos demais, para iniciar o nível de procedimentos.

Antes de se iniciar o nível de procedimentos, foi feita uma pequena explicação sobre o que são os procedimentos e como eles são utilizados em linguagens de programação de alto nível como JAVA, Python, C, entre outras.

No nível de procedimentos, foi introduzido os conceitos de gamificação, ao se lançar o desafio para ver quem conseguiria terminar as 6 fases desse nível primeiro, quem conseguisse fazer isto ganharia um prêmio, também foi explicado que não se tratava apenas de quem terminaria primeiro, mas também de quem conseguiria reduzir a quantidade de comandos utilizados, de maneira a deixar a lista de comandos menor e mais eficientes. Isto possibilitou que os alunos praticassem o raciocínio lógico, de forma a entender qual seria a melhor solução para cada nível que seria visto por eles.

Esta atividade não proporcionou apenas uma competição ao qual só se visa ser o melhor, mas ela também objetivou o trabalho coletivo, já que os alunos se organizaram em equipes de dois, ou até de mais pessoas, não se definiu nenhum critério para definir as equipes, sendo eles deixados livres para escolher suas equipes para poderem superar os níveis propostos pelo jogo, a cada fase superada, o nível do desafio se tornava maior, fazendo com que o aluno tivesse que raciocinar melhor para poder encontrar os caminhos que os levariam até a solução correta, para isso teriam que usar os procedimentos (PROC1 e PROC2) e os comandos do LightBot (para frente, acender luz, girar para esquerda ou para a direita e pular) (Figura 6), da melhor forma possível.

Figura 6 – Procedimentos e comandos do LightBot



Fonte: <http://lightbot.com/>

Foi possível notar o interesse dos alunos nesta etapa de procedimentos, já que todos se sentiram motivados a participar devido ao fato deles almejarem o prêmio que havia sido proposto como recompensa pelos seus esforços. Diversas dúvidas apareceram sobre como se faria para usar os procedimentos, as quais foram sanadas conforme eram solicitadas, os professores iam de encontro com as equipes para tirar dúvidas sempre que eram solicitados (Figura 7), porém não se tratava apenas de tirar dúvidas, mas de mostrar os caminhos para que os alunos pudessem raciocinar e desenvolver em equipe o modo mais eficiente de se concluir aquela fase.

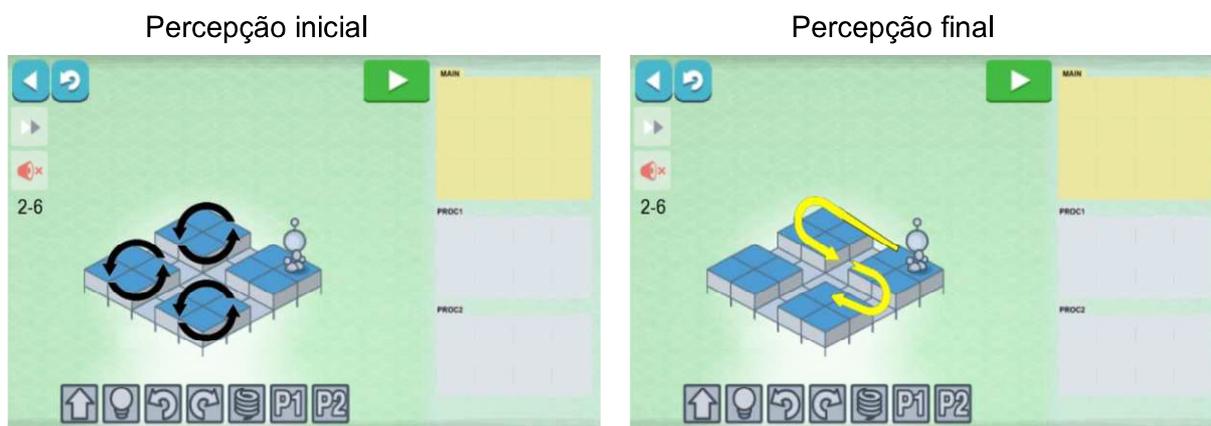
Figura 7 – Auxílio do professor



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

De modo geral, a maioria das dúvidas se referia a compreensão da questão e a minimização dos comandos, em diversas vezes o aluno não conseguia compreender como fazer para que o robô alcançasse os seus objetivos, isto mostram um problema acerca das perspectivas de visão do aluno sobre o tabuleiro de jogo, já que o game trabalha com tentativa e erro, se um forma de resolução não dava certo, ele teria que buscar encontrar um outro jeito, isto ficou evidenciado na última fase de procedimentos (Figura 8).

Figura 8 – Diferenças de percepção de um problema



Fonte: Adaptação do autor (2017)

Na figura 8 podemos ver que houve uma percepção inicial sobre como a fase teria que ser solucionada, só que após algumas tentativas, os alunos notaram que da maneira com a qual elas estavam tentando respondê-la não seria possível solucionar a questão, devido ao espaço de comandos do LightBot ser limitado, assim através tanto da ajuda do professor, que indagou uma possibilidade diferente de resolução, os alunos conseguiram mudar suas perspectivas acerca do problema e compreender melhor de que forma seria dada a solução, a partir dessa mudança de perspectiva o aluno foi capaz de inferir sua lógica e solucionar este nível final de procedimentos.

Após a conclusão deste último nível, se iniciou o cálculo das pontuações, que foi feito através de 500 pontos que foram adotados inicialmente, menos o tempo e a quantidade de comandos que o aluno utilizou para concluir todos os níveis. A equipe vencedora conseguiu terminar todas as 6 fases de procedimentos em um tempo total de 10 minutos e 17 segundos, utilizando um total de 95 comandos, a segunda equipe concluiu em 23 minutos e 36 segundos utilizando 100 comandos e a terceira equipe terminou em 25 minutos e 30 segundos, utilizando 123 comandos, assim foi montado o ranking das equipes (Tabela 4). O tempo da primeira equipe foi tido como excelente e também conseguiram minimizar bastante a quantidade de comandos, porém vale uma ressalva para esta equipe, já que um dos integrantes da equipe disse já ter tido uma experiência com a ferramenta, deste modo apresentando uma certa vantagem sobre as demais equipes.

Tabela 4 – Ranking das equipes

Ranking				
N°	Tempo	Total de Comandos	Total	Equipe/Aluno
1	10,17	95	394,83	Equipe 1
2	23,36	100	376,64	Equipe 2
3	25,30	123	351,70	Equipe 3

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Os tempos das equipes 2 e 3 foram bem próximos, porém se nota que a equipe 2 conseguiu compreender melhor a ideia de minimização de comandos e utilizando 23 comandos a menos que a equipe 3, demonstrando um uso elevado de raciocínio para atingir estes resultados, esta quantidade de comandos utilizada pela equipe 2, também mostra que apesar da equipe 1 ter vantagem por um dos integrantes já ter conhecimento da ferramenta, em questão de raciocínio para minimização de comandos, eles utilizaram apenas 5 comandos a mais, o que mostra que ambas tiveram um boa lógica para a resolução das fases.

Todos os alunos se mostraram bastante envolvidos pela abordagem gamificada que foi utilizada durante a aula, e foi possível notar todo o empenho que eles tiveram para conseguir solucionar todas as fases do jogo, de forma que se pode classificar essas aulas como bastante divertidas e apesar de todo o esforço mental que eles tiveram que fazer, pode ser dita como relaxante, tendo o LightBot sido tão aceito, que os próprios alunos pediram para que o nível de laços também fosse trabalhado.

A complexidade do nível 3 nível era completamente diferente das anteriores, neste o desafio de raciocinar melhor era ainda maior do que antes, já que eles teriam que ver o melhor jeito de criar a repetição e concluir as fases, antes do início do último nível, foi explicado o que são os laços e qual a sua serventia para a programação.

Todos os alunos tiveram dificuldades no decorrer dos níveis de laços, o que é considerado normal já que a complexidade deste nível é muito maior em relação as outras, porém o trabalho coletivo das equipes (Figura 9), possibilitou que eles conseguissem concluir todas fases, com exceção da última fase na qual foi necessário o auxílio do professor para que eles conseguissem concluir o último nível.

Figura 9 – Alunos trabalhando em equipe



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Ao fim de todas as atividades com o LightBot, a equipe vencedora recebeu o prêmio que havia sido prometido, e todos os outros alunos também ganharam recompensas como reconhecimento pelos seus esforços.

Esta etapa de “Resultados e Discussões” possibilitou apresentar os principais resultados adquiridos durante a aplicação da metodologia, além disso, possibilitou apresentar os pontos de maior relevância sobre ela, demonstrando o caráter de construção e de reflexão necessário para se adquirir conhecimentos a partir de atividades mais relaxadas para os alunos, a seguir são mostradas as conclusões que foram alcançadas ao fim de todo o trabalho.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise sobre a utilização da aplicação do Pensamento Computacional, em prol do desenvolvimento do Pensamento Lógico, a partir da utilização de uma metodologia de gamificação aplicada em uma Escola Estadual. A partir de uma coleta de dados preliminar sobre a utilização do Scratch e sua contribuição para a aprendizagem dos alunos, foi possível desenvolver uma metodologia para a utilização do jogo LightBot, este jogo se utiliza da lógica de programação, de forma a auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Lógico.

De um modo geral, o trabalho se encontra centrado na utilização do Pensamento Computacional, sempre buscando um aporte para um de seus pilares, principalmente no que se refere a abstração de dados, sendo este ponto um dos principais auxílios no desenvolvimento do raciocínio lógico, além dele a parte de análise e automação também foi utilizado, isto fica em evidência ao se notar que as atividades desenvolvidas contavam com a utilização de abstrações para se extrair o que era necessário de cada problema, seguido pela análise de como seria possível utilizar esses dados adquiridos durante a fase de abstração, por fim esses dados e abstrações que foram obtidos, eram automatizados, para que assim fossem obtidas as respostas que satisfizessem aquele nível do LightBot ou de criação com o Scratch.

Além disso, foi desenvolvido um questionário contendo 7 perguntas de múltipla escolha e também com espaço para expressar a opinião do aluno. A partir deste questionário, foi possível avaliar que alguns alunos não tinham conseguido assimilar tão bem os conteúdos que haviam sido ministrados com o Scratch, sobre programação, isto nos remeteu como um problema motivacional, que poderia ser resolvido a partir de incentivos para que o estudante se sentisse desafiado a aprender novos conteúdos.

O questionário apresentou opiniões diversas sobre a utilização da plataforma Scratch, tanto positivas quanta negativas, de modo geral as atividades desenvolvidas com esta plataforma atuam como auxílio para a iniciação das linguagens de programação, pois a partir dele é possível se inserir conceitos de programação básicos como variáveis, *loops*, funções, a partir deste questionário e de observações anteriores as aulas, possibilitou-se a observar das metodologias que foram utilizadas

para a inserção dos conceitos de programação e a forma como foram desenvolvidas aplicações que se utilizam do Pensamento Computacional, sendo este fato o primeiro objetivo específico proposto neste trabalho.

Os desafios que foram inseridos, foram possibilitados através da utilização do LightBot, sendo ele desenvolvido em três momentos distintos, o primeiro (nível básico) versou-se pela imersão do alunos de forma a ela começar a se interessar pelo jogo, o que se mostrou bastante eficaz, já que este nível focou-se em situar o aluno no ambiente do game, o deixando relaxado para assim facilitar sua introdução a um contexto mais desafiador que seria introduzido logo a seguir.

No segundo momento, a estrutura dos jogos foi incorporada ao ambiente da sala de aula, um desafio que buscava que os alunos concluíssem as 6 fases do segundo nível (procedimentos) do LightBot, neste desafio foi proposto uma estrutura de pontuação, baseada em uma métrica pré-estabelecida, que serviriam para a criação de um ranking, levando a obtenção de recompensas para o vencedor da disputa. Apesar do caráter de disputa, objetivou-se o trabalho coletivo, demonstrado através da criação de equipes, também foi objetivado que o aluno não se focasse apenas com o tempo para concluir os desafios, mas as formas como eles iriam concluir, era um diferencial que contaria pontos para a pontuação final, deste modo se estimulou o raciocínio lógico do aluno.

Esse desafio foi de suma importância, pois, mostrou que a partir da utilização de ferramentas mais interativas e desafiadoras, a motivação e o empenho que o aluno manteve durante a aula, se mostrou muito elevada, assim demonstrando que práticas que se utilizem da gamificação são extremamente eficazes no que diz respeito a motivação dos alunos.

Após essas aulas terem sido ministradas em sala de aula, verificou-se que a ideia de desafio e o fato de se tratar de um jogo que utilização lógica de programação, fez com que o ambiente para o desenvolvimento do raciocínio lógico fosse possibilitado. Permitindo assim que um dos objetivo específicos do trabalho, que era Desenvolver um ambiente propício para o desenvolvimento do raciocínio lógico com a utilização das estratégias da gamificação a partir da utilização do LightBot, propostos no início do trabalho fossem realmente alcançados, com isso se trouxe o relaxamento que é propostos pelos jogos, juntamente com suas mecânica de utilização, fazendo com que, ao mesmo tempo em que os alunos se esforçavam em prol de um objetivo

em comum, eles acabavam se desenvolvendo em detrimento do esforço desempenhado para a conclusão das atividades.

Esse esforço que foi desempenhado pelos alunos para a conclusão das fases do jogo, demonstrou o aporte ao construtivismo que foi proposto na metodologia, fazendo com que os conhecimentos que os alunos adquiriram, estivessem diretamente ligados a quantidade de esforço que ele fazia, porém esse esforço teve um suporte maior, devido ao fato da gamificação servir como fonte motivadora em busca de uma conquista, a qual não se interessava apenas no fazer a atividade, mas em como fazer, evidenciando a importância de se refletir na busca pelas melhores soluções.

Devido ao caráter de melhoria para a transmissão e absorção de conhecimentos, proporcionada pela gamificação, nota-se que uma implementação mais duradoura, seria bastante eficaz, já que isto proporciona uma metodologia diferenciada, assim possibilitando que os alunos interagissem mais com o conteúdo. Desta forma, uma sala de aula que aborda a gamificação tende a trazer bons resultados tanto para professores quanto para aluno, assim podendo ser uma maneira mais dinâmica de aprendizagem, na qual o estudante aprende de forma mais relaxada, assim apresentando mais um dos objetivos específicos propostos o de mostrar os benefícios da utilização de jogos no desenvolvimento de aulas mais interativas, que possibilitem uma abordagem mais relaxada, visando aumentar a concentração e o foco dos alunos

Nesse sentido, a utilização do Pensamento Computacional, bem como da gamificação, possibilitou a criação de um ambiente interativo no qual foi possível desenvolver o pensamento lógico do aluno. Além disso, essa conexão entre essas duas propostas se mostrou como sendo uma forte aliada para que os alunos conseguissem desenvolver o seu próprio conhecimento, através da estruturação que é possibilitada pelo PC, deste modo motivando a obtenção de conhecimentos, advindos da computação e não apenas isso, já que esses conhecimentos não se restringem apenas a área da computação, mas também para uso em outras áreas, em especial das áreas exatas, devido ao caráter de interdisciplinaridade que os conhecimentos computacionais propiciam.

Com esses benefícios e após se atingir todos os objetivos específicos, foi possível atingir o objetivo principal que foi "Identificar os principais benefícios proporcionados pela utilização do Pensamento Computacional nas atividades

desenvolvidas com o Scratch e o LightBot, assim como a utilização da gamificação para o desenvolvimento do aluno, visando a melhoria do pensamento lógico”, assim dando validade para as objetivações iniciais deste trabalho.

Algumas limitações desta pesquisa, estão relacionados ao tempo da aula, devido ao fato da aplicação ter corrido em um período muito curto, fazendo com que não se pudesse ter uma avaliação a longo prazo de resultados mais duradouros, que possam comprovar completamente a eficácia de práticas que abordam a gamificação, além do fato de não ter sido possível aplicar atividades interdisciplinares, isso colaboraria ainda mais para o desenvolvimento do caráter lógico do aluno, já que ele poderia aplicar os conhecimentos computacionais, adquiridos durante esse período das aulas em outros ambiente, não se restringindo a apenas a utilização em atividades que envolvam programação.

Com isso, como indicativo para trabalhos futuros, volta-se para a utilização da interdisciplinaridade, ou seja, utilizar os conhecimentos que são adquiridos durante as aulas de programação, como auxílio para o desenvolvimento do estudante nas outras disciplinas que compõem o currículo escolar, desse modo, seria possível utilizar de novas ferramentas que se utilizam do Pensamento Computacional, desenvolvendo ainda mais os conhecimentos dos alunos, com isso também surge a possibilidade de aplicações não com softwares, mas que se utilizem da Computação Desplugada.

Salienta-se ainda para a necessidade de uma continuidade, ou seja, não deixar que metodologias diferenciadas, como no caso da gamificação, sejam aplicados em momentos isolados, mas que se desenvolva o hábito e se construa espaços possíveis para trabalhar com essas metodologias, sempre visando aumentar o interesse, a motivação e o foco dos alunos.

REFERÊNCIAS

BALDISSERA, Adelina. **PESQUISA-AÇÃO**: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo (2001). Sociedade em Debate, Pelotas, 7(2):5-25, Agosto/2001

BARBOSA, Leônidas S.; FERNANDES, Teresa C. B.; CAMPOS, André M. C. **Takkou**: Uma Ferramenta Proposta ao Ensino de Algoritmos. In: CSBS, 31, 2011, Natal-RN. Anais do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - WEI - XIX Workshop sobre Educação em Computação, 2011, s/p.

BEZERRA, Fábio. **Bem Mais que os Bits da Computação Desplugada**. In: WIE, 20, 2014, Dourados-MS. Anais do XX Workshop de Informática na Escola (WIE), 2014, p. 116-125.

BITENCOURT, Ricardo Barbosa. **Experiência de gamificação do ensino na Licenciatura em Computação no Sertão Pernambucano**. XIII In: SBGAMES, 13, Porto Alegre-RS. Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2014, p. 593-596.

BOUCINHA, Rafael Marimon; BRACKMANN, Christian Puhlmann; BARONE, Dante Augusto Couto; Casali, Ana. **Construção do pensamento computacional através do desenvolvimento de games**. RENOTE - Revista de Novas Tecnologias, on-line, Porto Alegre-RS, v. 15, nº 1, julho, 2017. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/75146>>. Acesso em 33 de agosto de 2017.

DUOLINGO. **Aprenda inglês, espanhol e outros idiomas gratuitamente**. Disponível em: <<https://pt.duolingo.com/>>. Acesso em 13 de novembro de 2017.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação**. Educar, Curitiba-PR, n. 16, p. 181-191. 2000. Editora da UFPR

FALCÃO, Adair P.; LEITE, Maici D.; TENÓRIO, Marcos M. **Ferramenta de apoio ao ensino presencial utilizando gamificação e design de jogos**. In: SBIE, 25, 2014, Dourados-MS. Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2014, p. 526-533.

GRASSI, Tania Mara. **Oficinas Psicopedagógicas**. 2° ed. Curitiba-PR: Ibpex, 2008. 206 p.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 5 edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (ORG). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 2° ed. São Paulo: Cortez, 1997.

KOLOGESKI, Anelise Lemke; SILVA, Camille Grings; BARBOSA, Débora Nice Ferrari; MATTOS, Rodrigo Reis; MIORELLI, Sandra Teresinha. **Desenvolvendo o Raciocínio Lógico e o Pensamento Computacional**: experiências no contexto do projeto logicando. RENOTE - Revista de Novas Tecnologias, on-line, Porto Alegre-RS v. 14, nº 2, dezembro, 2016. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70686>>. Acesso em 17 de agosto de 2017.

KTURTLE. **The KDE Education Project – Kturtle**. Disponível em <<https://edu.kde.org/kturtle/>>. Acesso em 10 de outubro de 2017.

LEE, Irene. (2014) **CSTA Computational Thinking Task Force Chair**.

LIGHTBOT. **LightBot**. Disponível em <<http://lightbot.com/>>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos - Lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. Editora Érica LTDA, ed. 17, 2005

MIRANDA, Marília Gouveia de; RESENDE, Anita C. Azevedo. **Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo**. Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dezembro, 2006

NASCIMENTO, Juliana; XAVIER, Daniel; PASSOS, Odette; BARRETO, Raimundo. **Um Relato de Experiência da Aplicação de Técnicas Iterativas para o Ensino da Computação na Educação Básica**. In: ENCOSIS, 4, 2015, Manaus-AM. Anais do IV Encontro Regional de Computação e Sistemas de Informação, Encosis, 2015. p. 89-98.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970.

PIMENTA, Selma Garrido. **Pesquisa-ação crítico-colaborativa**: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente Educação e Pesquisa, vol. 31, núm. 3, setembro-dezembro, 2005, p. 521-539, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Disponível em <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29831313>>, acesso em 16 de novembro de 2017

PIMENTEL, Alessandra. **Jogo e desenvolvimento profissional**: análise de uma proposta de formação continuada de professores / Alessandra Pimentel. São Paulo: USP, 2004. 225f.

PINHO, Gustavo; WEISSHAHN, Yuri; CAVALHEIRO, Simone; REISER, Renata; PIANA, Clause; FOSS, Luciana; AGUIAR, Marilton; BOIS, André Du. **Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**: Relato de Atividade de Introdução a Algoritmos. In: WIE, 22, 2016. Uberlândia-MG. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola, 2016, p. 261-270.

RAMOS, Fellipe Oliveira; TEIXEIRA, Lilian da Silva. **Significação da Aprendizagem Através do Pensamento Computacional no Ensino Médio**: uma Experiência com Scratch. In: WIE, 21, 2015, Maceió - AL. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola, 2015, p. 217-226.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Rocha. **Entendendo o Pensamento Computacional**. Cornell University Library, on-line, julho 2017, p. 1-18. Disponível em <<https://arxiv.org/abs/1707.00338v1>>. Acesso em 22 de agosto de 2017.

RODRIGUEZ, Carla Lopes; ZEM-LOPES, Aparecida M.; MARQUES, Leonardo; ISOTANI, Seiji. **Pensamento Computacional**: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: WIE, 21, 2015, Maceió – AL. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola, 2015, p. 62-71.

ROYAL SOCIETY. **Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools**. Excellence in Science. The Royal Academy of Engineering. London – Uk, January, 2012.

SANTIAGO, Rafael de; DAZZI, Rudimar Luís Scaranto. **Ferramentas que auxiliam o desenvolvimento da lógica de programação**. In: SEMINCO, 12, 2003, Blumenau-SC. Anais do XII SEMINCO – Seminário de Computação, 2003, p. 113-120.

SANTIAGO, Rafael de; DAZZI, Rudimar Luís Scaranto. **Ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos**. In: SEMINCO, 13, 2004, Blumenau-SC. Anais do XIII SEMINCO – Seminário de Computação, 2004, p. 79-86.

SANTOS, Jarles Gomes; SANTOS, Jaian. **Primeiro contato com a programação através do Software Scratch**: experiência no ensino técnico. In: WIE, 23, 2017, Recife-PE. Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola. WIE, 2017, p. 362-371.

SCHLEMMER, Eliane. **Gamificação em Espaços de Convivência Híbridos e Multimodais**: Design e cognição em discussão. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador-BA, v. 23, n. 42, p. 73-89, jul./dez. 2014.

SCRATCH BRASIL. **Você conhece o Scratch?** Disponível em <<http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-o-scratch/73-conhece-scratch.html>> Acesso em 01 de novembro de 2017.

SCRATCH. **Scratch – Imagine, Program, Share**. Disponível em <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em 31 de outubro de 2017.

SILVA, Thiago Reis; ARAUJO, Gláuber Galvão de; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. **Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação – um Relato de Experiência**. In: CBIE, 3, 2014, Dourados-MS. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2014, p. 380-389.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

TULIO, Lucas Serrano; ROCHA, Elizabeth Matos. **Elementos De Gamificação Aplicados à Educação em Ambientes Virtuais De Aprendizagem**. In: ENEPEX, 1, 2014, Dourados-MS. ENEPEX - Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEMS/UFGD), 5º Epex UEMS e 8º Enepe UFGD, 2014, s/p.

WING, Jeannette M. **Computational thinking and thinking about computing**. Phil. Trans. R. Soc. A (2008) 366, 3717–3725 doi:10.1098/rsta.2008.0118. Published online 31 July 2008.