

Identificar o perfil dos estudantes do ensino médio para desenvolver pensamento computacional por meio do Scratch

Jonathan Pippi¹, Andressa Falcade¹, Laís Falcade², Roseclea Duarte Medina¹,
Giliane Bernardi¹

¹Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Av. Roraima nº 1000 – Santa Maria – RS – Brasil.

²Faculdade Integrada de Santa Maria (FISMA)
Rua José do Patrocínio, 26 – Santa Maria – RS – Brasil.

pippi@globo.com, andressafalcade@gmail.com, laisfalcade@hotmail.com,
roseclea.medina@gmail.com, bgiliane@gmail.com

Abstract: *The construction of games for the development of computational thinking in high school students has been expanding in recent years. One of the tools that allows the structuring of ideas through scenarios and gamification is Scratch, which offers problem-solving mechanisms in game format. Therefore, this study presents an initial research to identify the profile of a class for later application of the Scratch tool with a technical high school classroom in the city of Santa Maria, RS. To do so, a diagnostic test was carried out to identify the profile of the students that will compose the study that will be developed during the year 2018.*

Resumo: *A construção de jogos para o desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes do ensino médio está sendo ampliada nos últimos anos. Uma das ferramentas que permitem a estruturação de ideias através de cenários e gamificação é o Scratch, que oferece mecanismos de resolução de problemas no formato de jogos. Diante disso, este artigo apresenta uma pesquisa inicial para identificar o perfil de uma turma para posterior aplicação da ferramenta Scratch com uma turma de ensino médio técnico da cidade de Santa Maria, RS. Para tanto, foi realizado um exame diagnóstico a fim de identificar o perfil dos estudantes que comporão o estudo que será desenvolvido durante o ano de 2018.*

1. Introdução

Há uma grande preocupação no Brasil com relação à educação, principalmente no que diz respeito à alfabetização, processo que ensina a ler, escrever, somar e subtrair, dentre outras atividades (Blikstein, 2008). Além disso, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) afirma que “é objetivo da formação básica do cidadão a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (Brasil, 1996). Porém, segundo Blikstein (2008), o mundo atual exige muito mais do que a educação básica pode ofertar atualmente, as próximas gerações necessitam de algo novo, algo diferente.

Para Blikstein (2008), uma alternativa possível para a ampliação dos saberes adquiridos na educação básica pode estar na apropriação do pensamento computacional, que consiste na aplicação do computador como instrumento de aprendizagem para o aumento do poder cognitivo e operacional humano. Outros autores também avaliam essa premissa, como Silva et al. (2016, p. 1) que afirmam que “o ensino de conceitos

básicos de computação nas escolas é fundamental para construir o raciocínio computacional da criança e do adolescente” e, Nunes (2011) diz que o raciocínio computacional ou pensamento computacional, por seu caráter transversal, possibilita a formação de cidadãos capazes de viver em um mundo cada vez mais globalizado.

Diante desse cenário, buscando verificar como ocorre a aprendizagem e a mediação do processo de ensino através do pensamento computacional, desenvolveu-se um projeto piloto no ano de 2016, com uma turma de 11 alunos na disciplina de Lógica de Programação presente no curso Técnico de Informática integrado ao Ensino Médio da Escola Estadual Maria Rocha de Santa Maria - RS. Neste projeto piloto foi utilizada a ferramenta Scratch para o desenvolvimento prático dos conteúdos por ser uma linguagem de programação que permite a criação de histórias interativas, animações, jogos, música e arte (Rusk e Bessen, 2017).

A partir deste projeto, sentiu-se a necessidade de aprofundar o estudo sobre o Scratch e a construção de jogos em seu ambiente a fim de verificar o potencial desta ferramenta no aprendizado do estudante como forma de desenvolver o pensamento computacional, bem como refletir sobre a metodologia abordada pelo professor, visto que esta deve estar em constante atualização. (Gasque e Costa, 2003, p.55). As atividades desenvolvidas por meio da ferramenta Scratch buscam explorar os princípios e mecanismos da gamificação, como uma estratégia de interação que estimula o engajamento do aluno de maneira lúdica no decorrer da disciplina. Com isso, o acompanhamento dos alunos será de forma semanal durante um período de seis meses. Os resultados obtidos durante esse período serão apresentados em três etapas: inicial, intermediária e final.

A etapa inicial será constituída de um exame diagnóstico dos estudantes, a fim de mapear o público alvo da pesquisa. A segunda etapa será constituída de uma avaliação intermediária do conhecimento dos estudantes quanto aos conteúdos teóricos abordados na disciplina e, por fim, a terceira etapa trará a realização de uma avaliação final dos estudantes com relação ao conhecimento, bem como com suas impressões sobre a metodologia adotada pelo professor e sobre a ferramenta Scratch. Neste artigo serão apresentados os resultados iniciais deste acompanhamento.

2. Pensamento Computacional

Pesquisas relacionadas ao pensamento computacional, encontradas na literatura, discutem como será a inclusão deste tema no currículo da Educação Básica, procurando evidenciar quais estratégias os professores podem usar, as atividades curriculares que devem ser desenvolvidas e como ocorrerá a avaliação do aluno quanto ao desenvolvimento de jogos digitais. Dessa forma, o pensamento computacional pode ser trabalhado em diversos contextos como nas atividades diárias, com os games.

Silva et al. (2016) afirmam que a interação com objetos de ambientes computacionais promove o enriquecimento da aprendizagem do estudante que tem a possibilidade de construir o seu conhecimento com autonomia. Segundo os autores, o conhecimento deixa de ser transmitido para o estudante que passa a construir seu próprio saber. Nessa proposta de inclusão do computador na resolução de problemas de forma autônoma pelo estudante, surge o conceito de Pensamento Computacional (PC), que segundo Schumacher et al. (2016, p. 240) “é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano”, e não como mero

processamento de ferramentas computacionais como editores de texto e planilhas eletrônicas, bem como aplicações na internet.

Para Wing (2006), o pensamento computacional não é uma habilidade mecânica ou utilitária, mas algo que permite a resolução de problemas diversos utilizando os computadores, aumentando a capacidade analítica dos estudantes nas diversas áreas do conhecimento. Ele também afirma que o PC pode ser considerado como uma habilidade básica do ser humano junto a outras habilidades como escrever, falar, ler e fazer cálculos. Rodriguez et al. (2015), afirmam que o desenvolvimento do projeto computacional através do Scratch exige organização do pensamento, resolução de problemas e o desenvolvimento de conhecimentos críticos necessários para o desenho de um jogo. Segundo Paula et al. (2014), a criação de jogos digitais tem todas as características para a exploração de conceitos do pensamento computacional, ou seja, a exploração dos conceitos do PC de maneira transversal, por meio de atividades que usam as tecnologias em diferentes disciplinas nas escolas.

Nesse contexto de produção de jogos digitais, pode-se dizer que a experiência de estimular o desenvolvimento do pensamento computacional usando o software Scratch, simultâneo ao uso de conceitos e técnicas que auxiliam o ensino de lógica de programação, impacta positivamente o processo de aprendizagem e também cria um ambiente favorável para o aprendizado a partir da prática interativa dos games.

2.1. O Scratch

De acordo com Maloney et al. (2010), o software Scratch é uma linguagem de programação desenvolvida com o objetivo de propiciar aos iniciantes a criação de programas computacionais sem a necessidade de estes aprenderem sobre uma linguagem de programação específica e sua sintaxe. A ideia é estimular o aprendizado de conceitos de programação por meio de uma experiência lúdica, possibilitando que os alunos elaborem projetos como animações interativas e jogos digitais.

Para Cabral (2015), o Scratch é composto por um conjunto de funções de apoio às atividades pedagógicas, pois permite que o aluno se envolva efetivamente no processo de aprendizagem e na troca de experiências. Para tanto, o Scratch é diferente de ambientes mais tradicionais usados para ensinar conceitos de computação, pois seu ambiente de programação incentiva a experimentação, elimina problemas de sintaxe, problemas no design do algoritmo e permite que os alunos se concentrem apenas na resolução de problemas.

Um projeto no Scratch é constituído por menus, que permitem que seus usuários interajam facilmente e ludicamente com os *sprites*, palcos e blocos dentro do programa (Aureliano e Tedesco, 2012). Sua abordagem gráfica e intuitiva permite que os alunos desenvolvam problemas de seu cotidiano e interesse (Cabral, 2015). Diante das colocações apresentadas pelos autores, infere-se que o estímulo do raciocínio lógico do aluno através do desenvolvimento de jogos educativos no software Scratch se justifica, pois, o intuito é utilizar os recursos tecnológicos como uma ferramenta de definitivo apoio no processo de ensino aprendizagem.

3. Trabalhos Relacionados

A partir do pensamento computacional no uso do Scratch, o aluno passa a ter uma fundamentação prática não apenas na área da lógica de programação, mas também em áreas afins, possibilitando que os mesmos desenvolvam seus próprios jogos educativos, com autonomia suficiente para resolver problemas apresentados durante o curso de

informática. Nesta seção são apresentados alguns trabalhos que aplicaram o Scratch em turmas do ensino médio para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Rodriguez et al. (2015) propõem a experiência em desenvolver o pensamento computacional, usando o programa Scratch, no ensino médio. O autor desenvolveu atividades com uma turma de sete alunos, com idade entre quatorze e dezesseis anos, onde seis são do sexo feminino e, apenas um aluno participante é do sexo masculino. Tais atividades compreenderam a exploração dos recursos do Scratch; o planejamento, a implementação de um projeto de jogo educativo e a elaboração do relatório final de atividades. Os resultados mostraram que existe o interesse dos alunos com o desenvolvimento de aplicações computacionais; que a influência de Scratch foi fator motivador no processo de aprendizagem que ocorre no desenvolvimento de habilidades colaborativas e, há meios de incluir, com sucesso, tais práticas pedagógicas na Escola.

Oliveira et al. (2014) também sugerem o desenvolvimento computacional, através do Scratch. A metodologia foi a realização de um curso envolvendo os conteúdos de lógica de programação, onde cada aula do curso tinha o caráter teórico/prático, nos quais os alunos foram estimulados a desenvolver suas habilidades de forma independente, tanto quanto por atividades u desafios, através dos recursos do Scratch. O autor desenvolveu atividades em dez encontros com onze alunos de uma escola pública, pertencentes do 9º ano do Ensino Fundamental, onde cada encontro foi semanal e teve duração de duas horas, totalizando vinte horas de conteúdo. Com isso, o autor concluiu que é importante despertar o interesse dos alunos desde cedo pelo pensamento computacional e disseminar esse conceito, através do Scratch, nas escolas, pois a tecnologia está presente em todas as áreas. Além disso, o autor comenta que não se pode continuar ensinando alunos da mesma forma como se vem fazendo desde os princípios da escola, baseado em práticas educacionais inspiradas em modelos tradicionais.

Mesmo já tendo sido publicado alguns trabalhos de natureza semelhante aos demonstrados acima, ainda temos poucos trabalhos direcionados para o ensino de lógica de programação para os alunos do ensino médio e do ensino fundamental de escolas públicas, o que permite pressupor que esse tema ainda é pouco explorado pelos professores em suas aulas. Este artigo apresenta o diagnóstico inicial de uma turma de ensino médio técnico a fim de identificar o público alvo, os conhecimentos dos estudantes relacionados à lógica de programação e à construção de jogos e as potencialidades de explorar o Scratch posteriormente durante um semestre letivo.

4. Método da pesquisa

A proposta deste artigo busca, através de uma pesquisa inicial, diagnosticar o público alvo de uma turma do ensino médio técnico da Escola Estadual Maria Rocha de Santa Maria, RS, para posterior aplicação de um estudo que irá investigar o impacto do uso da ferramenta Scratch no aprendizado da lógica de programação e a influência do pensamento computacional na ampliação do raciocínio lógico do estudante. A coleta de dados deste diagnóstico ocorrerá a partir de um questionário na ferramenta *google forms*, composto por 7 questões fechadas e 4 questões abertas

A primeira questão visa identificar a faixa etária dos estudantes, para posterior verificação da influência da idade no desenvolvimento dos jogos dentro do programa Scratch. As questões 2, 3, 4, 5 e 6 visam identificar o acesso dos estudantes às

tecnologias, ocorrendo via smartphone ou computador com acesso a Internet verificando quais as principais atividades realizadas. Já nas questões 7 e 8, são analisadas a frequência com que os estudantes fazem uso de jogos digitais, bem como o tipo de jogo que mais os atrai. Com essa resposta será possível identificar a experiência dos estudantes quanto à ideia da gamificação que será abordada no desenvolvimento de cenários no Scratch e, também determinar quais estruturas do Scratch serão abordadas para os estudantes no projeto, como a utilização de repetições e condições nos comandos e manipulação de variáveis. Na questão 9 buscou-se identificar se a tecnologia é usada para estudar ou somente para o lazer, focando em qual o tempo dedicado para o estudo a partir do computador ou smartphone.

Na questão 10 optou-se por uma resposta aberta, não influenciando o resultado da pesquisa. Nesta questão, será possível verificar o conhecimento dos alunos quando a lógica de programação que será desenvolvida neste projeto e por fim, na questão 11, busca-se identificar os conhecimentos prévios e subsunçores desenvolvidos em outras disciplinas que abordam programação. Mesmo que essa pergunta nada interfira na pesquisa inicial do artigo, justifica-se, pois acredita-se que a utilização da estrutura de dados do Scratch auxilia os estudantes a desenvolver a criatividade, a interatividade e o raciocínio lógico. O questionário pode ser encontrado na íntegra através do link <https://goo.gl/47DfkP>.

5. Desenvolvimento e Análise dos resultados

Esta seção tem por objetivo apresentar os resultados obtidos através do estudo de campo em questões que envolvem a utilização de smartphones e computadores para acessar a Internet, sobre a utilidade do smartphone no dia a dia, sobre qual jogo é mais jogado pelos alunos, a frequência que os alunos jogam, tanto no computador como no smartphone e com que frequência os alunos utilizam o computador e o smartphone para estudar.

A turma do 3º ano do Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, da Escola Maria Rocha, até o início dessa disciplina não teve contato com lógica de programação nem com o software Scratch. Para tanto, foi elaborado um questionário para avaliar o conhecimento dos alunos em lógica de programação e qual o contato dos alunos com as tecnologias fora das dependências da escola. No dia da realização do questionário havia 11 alunos na turma, dentre eles 6 estudantes têm dezesseis anos e o restante têm dezessete anos. Todos possuem smartphones com acesso à Internet. Além dos smartphones, todos dos alunos possuem computador com acesso a Internet, diante disso, fica evidente a familiaridade que eles têm com a tecnologia, onde a utilização do computador e do Scratch como metodologia em sala de aula não será uma dificuldade para estes.

Ao serem questionados sobre o uso do smartphone, quatro deles relataram que utilizam para se comunicar com outras pessoas pela Internet, os demais marcaram todas as opções, ou seja, usam o telefone para comunicação, fazer downloads de arquivos e músicas, realizam pesquisas escolares, escutam música e assistem filmes. Todas as atividades relatadas que são realizadas pelo celular, também são realizadas pelo computador, portanto, não há uma diferenciação no tipo de tecnologia utilizada pelos adolescentes. Com a utilização em massa dos meios tecnológicos citados, não é necessário focar no aprendizado da utilização da máquina, sendo assim, o foco se torna a ferramenta Scratch e os conceitos de lógica de programação estudados a partir de sua aplicação em sala de aula.

Em relação a pergunta feita sobre a frequência em que os alunos utilizam o computador ou smartphone para jogar, 8 deles responderam que o fazem sempre que tem vontade, 3 só jogam nos finais de semana e 2 dos alunos da turma não jogam nenhum tipo de jogo. As informações deste diagnóstico demonstram que a grande maioria dos alunos têm experiência no uso de aplicativos que abordam pedagogias baseadas em games para smartphones e, sua crescente utilização torna o Scratch um software viável para o ensino de lógica de programação.

Com relação aos tipos de games mais acessados pelos alunos, pôde-se verificar que a grande maioria dos alunos preferem jogos que envolvam personagens, desafios e estratégias para avançar nas fases. Esse tipo de preferência evidencia que o uso do Scratch pode ser um recurso tecnológico muito bem aceito pelos estudantes para o ensino de lógica de programação, pois em sua estrutura é possível trabalhar com cenários, palcos e personagens. Quanto ao uso do computador ou smartphone para estudar, 7 responderam que não tem horário específico para estudar, podendo realizar seus afazeres acadêmicos mais de dois dias na semana. Dentre os alunos que responderam, nenhum declarou que utiliza o fim de semana para estudar.

Na questão sobre o entendimento conceitual do termo lógica de programação, a grande maioria dos alunos respondeu que lógica é uma técnica para o desenvolvimento de algoritmos para atingir determinados objetivos dentro de certas regras, como pode ser visto nas seguintes falas: “saber os códigos é importante, mas usar a lógica é saber usar eles na hora certa e em determinado programa” e “entendo como um processo de pensamento lógico que é a base de programar”. Isso mostra que os alunos já possuem conceitos básicos de lógica, demonstrando que a construção de ideias e cenários dentro da ferramenta Scratch não será um problema.

Por fim, a pergunta sobre o que foi desenvolvido nas disciplinas anteriores de programação, expressa que o Scratch pode ser uma experiência positiva para o aprendizado de linguagem de programação, visto que a turma dos alunos pesquisados já teve noções de Pascal, HTML, CSS. Essas linguagens de programação são usadas para criar programas e páginas na web, utilizando recursos semelhantes aos do Scratch, como estrutura, variáveis, operadores e categoria, usadas de acordo com um conjunto definido de regras, onde a imaginação e o desenvolvimento da criatividade dos alunos fluem por conta da ludicidade que faz parte do processo de descoberta e aprendizagem.

Os resultados obtidos salientam que os estudantes da turma do 3º ano do Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio podem ter interesse em lógica de programação, pois esta estimula habilidades únicas como a resolução de problemas e desafios, despertando o desejo do estudante em aprender mais sobre o conteúdo e pelo aprendizado.

6. Próximas etapas da pesquisa

Os próximos passos da pesquisa sobre o desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino Médio ocorrerão junto ao público alvo identificado a partir das informações apresentadas neste artigo. Assim, será desenvolvido no decorrer do ano de 2018 uma oficina que terá uma duração de 40 horas/aula, sendo realizada na disciplina de Lógica de Programação e dividida igualmente em dois momentos: Teórico e Prático. Nas 20 horas/aula de conteúdo teórico para ambientação do estudante serão abordados aspectos da lógica de programação como comandos, variáveis e operadores lógicos. Após esse período, serão realizadas as aulas práticas

que ocorrerão duas vezes por semana no laboratório de informática da escola, envolvendo a resolução de problemas sobre determinadas situações hipotéticas usando os recursos do software Scratch, buscando despertar o interesse dos estudantes para o desenvolvimento de jogos.

A aplicação desta oficina terá por objetivo: a) desenvolver a lógica de programação através da ferramenta Scratch, com a criação de jogos e histórias; b) verificar se a utilização da ferramenta Scratch amplia o desenvolvimento do pensamento computacional do estudante através da resolução de problemas que utilizam o raciocínio lógico e; c) avaliar se a oficina aplicada oferece resultados positivos quanto à aprendizagem de lógica de programação para o estudante.

A segunda coleta de dados para análise posterior ocorrerá no intervalo entre a parte teórica e a parte prática da oficina. Neste momento serão investigados aspectos como interesse e aprendizado dos estudantes com relação aos conteúdos de lógica de programação, bem como sua opinião quanto aos métodos de trabalho. A terceira coleta ocorrerá ao final do estudo de caso, onde será aplicado novamente o segundo questionário, a fim de verificar a influência da aplicação prática dos conteúdos na ferramenta Scratch para o aprendizado do aluno.

Este desenvolvimento se enquadra como uma pesquisa de campo, que segundo Gil (2008) é uma observação direta das atividades buscando conhecer uma realidade específica. Esta pesquisa posterior aplicará o Scratch como uma ferramenta de estudo, com o público alvo identificado neste artigo, abordando conceitos de lógica de programação como declaração de variáveis, condição se, laços de repetição, operadores lógicos e resolução de problemas computacionais.

7. Considerações Finais

O presente artigo buscou diagnosticar o público alvo para aplicação futura de uma oficina que promova o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do Scratch no Ensino Médio. O diagnóstico identificou que o público alvo desta pesquisa é composto na sua maioria por meninos com idade entre 16 e 17 anos. Sendo que todos possuem computador e Smartphone com Internet para uso doméstico, além do que é oferecido pela escola. Os estudantes relataram que utilizam o computador ou smartphone para se comunicar com outras pessoas, para fazer downloads de arquivos e músicas, realizar pesquisas escolares, escutar música e assistir filmes. A grande utilização dessas ferramentas demonstra que o uso do computador em sala de aula não será um empecilho no desenvolvimento dos conceitos a serem estudados, visto que não serão necessárias aulas para aprimoramento do uso da máquina.

O resultado disso junto aos estudantes poderá representar uma visibilidade maior da aplicabilidade real das atividades desenvolvidas em sala de aula, pois a lógica de programação implementada através Scratch permitirá a visualização imediata dos resultados após a criação de histórias e/ou jogos.

Como trabalhos futuros pretende-se realizar as demais etapas da pesquisa descritas na sexta seção deste artigo, buscando desenvolver a lógica de programação através da ferramenta Scratch, bem como verificar se a utilização dessa ferramenta amplia o desenvolvimento do pensamento computacional do estudante através da resolução de problemas que utilizam o raciocínio lógico. Espera-se com isso, despertar maior interesse dos alunos nas aulas presenciais de lógica de programação.

Referências Bibliográficas

- Andrade, D.; Carvalho, T.; Silveira, J.; Cavalheiro, S.; Foss, L.; Fleischmann, A. M.; Aguiar, M.; Reiser, R. **Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. In XIX Workshop de Informática na Escola. 2013.
- Aureliano, V. C. O.; Tedesco, P. C. A. R. **Avaliando o uso do Scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de Programação**. In: 20º Workshop sobre Educação em Computação, 2012.
- Brasil, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. nº 9394/96. 1996. Art 32. Disponível em <<https://goo.gl/VYDbhX>> Acesso em 03 de março de 2017.
- Cabral, R. V. **O Ensino de Matemática e a Informática: Uso do Scratch como Ferramenta para o Ensino e Aprendizagem da Geometria**. FACNORTE – faculdade do norte do Paraná Programa de Pós-Graduação. Mestrado em Ciência da Educação e Multidisciplinaridade. Sarandi – PR, 2015.
- Gasque, K. C. G. D; Costa, S. M. **Comportamento dos professores da educação básica na busca de informações para a formação continuada**. Revista Ciência da informação, Brasília, DF, v.32, n. 3, 2003.
- Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Maloney, J.; Resnick, M.; Rusk, N.; Silverman, B.; Eastmond, E. **The scratch programming language and environment**. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), Volume 10 Issue 4, 2010.
- Nunes, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. Jornal da Ciência 2011. Disponível em <<https://goo.gl/zKgvjg>> Acesso em 25 de julho de 2017.
- Oliveira, M.L.S.; Souza, A.A.; Barbosa, A.F.; Barreiros, E.F.S.. **Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência**. In XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2014.
- Paula, B. H.; Valente, J. A.; Burn, A. **O uso de jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a Educação Computacional na Inglaterra**. Currículo sem Fronteiras, v. 14, n. 3, p. 46-71, set/dez 2014.
- Rodriguez, Carla; Zem-Lopes, Aparecida Maria; Marques, Leonardo; Isotani, Seiji. **Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch**. In XXI Workshop de Informática na Escola, 2015, pp. 62-70.
- Schuhmacher, E.; Ropelato, D.; Schuhmacher, V. R. N. **O desenvolvimento do pensamento computacional no ensino médio por meio de ambientes de programação**. XIV International Conference on Engineering and Technology Education. February – March 2016, Salvador, Brasil. Páginas 239-243.
- Rusk, Natalie; Bessen, Lauren. **Começar no Scratch**. Sapokids. Disponível em <<https://goo.gl/bgfwAq>> Acesso em 29 de junho de 2017.
- Silva, V.; Souza, A.; Moraes, D. **Pensamento Computacional: um relato de práticas pedagógicas para o ensino de computação em escolas públicas**. Revista Tecnologias na Educação – Ano 8 – Número/Vol.16 – Edição Temática – Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação. 2016.