

SCRATCH: *Gamification* na Educação

Matheus Roses de Souza¹

Resumo: A educação é uma questão estratégica para os países e empresas por possibilitar o desenvolvimento de novos produtos e ideias. No entanto, o modo de ensino atual tem se mostrado obsoleto diante das tecnologias e interesses dos alunos. Este artigo aborda a inovação na educação através de conceitos e paradigmas de programação, com uso do conceito de jogos que está presente no dia a dia dos alunos. Neste artigo são apresentados exercícios com conteúdos didáticos lecionados no decorrer das aulas e transformados em desafios que possam ser desenvolvidos utilizando a programação. Para validar a eficácia desse modelo de ensino foi desenvolvido um *Checklist*, para avaliar os desafios implementados pelos alunos em sala de aula.

Abstract: Education is a strategic issue for countries and companies to enable the development of new products and ideas. However the current mode of teaching has proven obsolete on technologies and interests of students. This article discusses innovation in education through concepts of programming paradigms, using the concept of games that is present in the daily lives of students. Exercises will be presented with educational content taught during the classes and transformed into challenges that can be developed using programming. To validate the effectiveness of this education model will be developed a checklist to assess the challenges that were made by students in class.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a educação tornou-se uma questão estratégica para a maioria dos países. Isto tem ocorrido devido à dependência tecnológica e a competitividade nas organizações que necessitam cada vez mais de novos produtos e serviços que são possíveis através do conhecimento obtido com uma educação de qualidade.

Por outro lado, a educação tem se tornado um grande desafio nas escolas. Este desafio tem sua natureza, principalmente, pela falta de interesse dos conteúdos apresentados e no comprometimento dos alunos em sala de aula [MENEZES, Luiz (2010)]. Isto tem se tornado cada vez mais cotidiano, especificamente, entre os alunos mais novos, devido à dependência tecnológica que causa maior interesse por temas digitais ao invés de analógicos, comuns em sala de aula. Devido a essa dependência e interesse tecnológico surgiu o tema *Gamification*, que pode ser utilizado tanto no ramo empresarial quanto no ramo acadêmico. A utilização do *Gamification* permite desenvolver dinâmicas de grupos, aplicando um conceito novo na educação, onde o ensino é aplicado de forma mais lúdica utilizando conceitos e

¹ Acadêmico da Faculdade CNEC de Gravataí/RS.

tecnologias aplicadas a jogos digitais, envolvendo desafios na execução das atividades escolares.

Neste cenário, onde a educação é estratégica para os países e são necessárias mudanças que envolvem e mantenham comprometidos os alunos com o aprendizado, esse trabalho vem propor um novo método de ensino em que os alunos utilizem a tecnologia no aprendizado com desafios que envolvem a lógica e, ao mesmo tempo, o conteúdo escolar apresentado em aula, permitindo desta forma que o conceito de *Gamification* seja aplicado e útil para o desenvolvimento do aprendizado.

Este trabalho é a continuidade de um trabalho [ROSES, Matheus 2015] realizado anteriormente com o uso do *Scratch*², onde o aluno aprende os conceitos de programação orientada a objetos, trabalhando com a estrutura de programação e os objetos da linguagem. Neste novo artigo é abordado o raciocínio lógico dos alunos utilizando problemas existentes no cotidiano escolar, de modo a desvendar problemas com jogos que são desenvolvidos através do *Scratch*.

Há algum tempo atrás, alguns teóricos da educação, como Jean Piaget, através de estudos, constataram que uma criança começava a formar o raciocínio lógico entre os 11 e 13 anos de idade. Algo que hoje em dia, as crianças com o uso de aparelhos tecnológicos estão desenvolvendo cada vez mais cedo. Isto inclui a facilidade no aprendizado pela intuição e, conseqüentemente, o desenvolvimento do raciocínio lógico com mais rapidez. Nesta abordagem o *Scratch* e a *Gamification* podem contribuir para o desenvolvimento de problemas escolares.

Com isto, o objetivo deste trabalho compreende a apresentação de um novo método de ensino com o auxílio da tecnologia, utilizando os conteúdos escolares para que o aluno possa desenvolver desafios utilizando o que foi apresentado durante a aula. Foi criado um *Checklist*, onde foram avaliados os desafios desenvolvidos em aula, a fim de evidenciar a eficácia do método de ensino aplicado com uso do *Scratch*.

² Jogo de lógica desenvolvido pelo MIT: <https://scratch.mit.edu/>

Para ter um conhecimento mais abrangente que vise sustentar o estudo, procurou-se organizar esse artigo nas seguintes seções: 2- Referencial Teórico que apresenta os conceitos que foram pesquisados para elaboração deste trabalho; 3- Trabalhos Relacionados, onde são apresentados experimentos semelhantes e as diferenças dos trabalhos encontrados, comparando com o trabalho proposto; 4- Scratch: *Gamification* na Educação, que apresenta o experimento que foi desenvolvido, utilizando alguns resultados que já se obteve durante o trabalho anterior; e finalmente a conclusão no capítulo 5.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento do trabalho proposto, fez-se necessário realizar uma pesquisa de alguns conceitos novos e antigos, visto que é necessário ter uma visão mais abrangente da educação. Os conceitos estão ligados aos teóricos do construtivismo, que grande parte das escolas e colégios buscam se orientar e, a *Gamification*, que por se tratar de um conceito novo, possui ampla visão de pensamentos e métodos.

2.1 Construtivismo

Através da linha construtivista que compreende o aluno como coautor de seu aprendizado, instigando-o à dúvida e, levando-o ao desenvolvimento do raciocínio, o filósofo Jean Piaget desenvolveu essa ideia no século XX, através da observação de crianças recém-nascidas até a adolescência, que iriam aprendendo durante o dia a dia com erros e estimulando a curiosidade de aprender.

Segundo Piaget [BELLO, José (1995)], crianças de uma faixa etária de 8 a 11 anos não tem ainda capacidade de abstrair, pois precisam do concreto para poder compreender o objeto em estudo, já um adolescente na faixa etária de 15 a 18 anos possui um processo intuitivo, não mais necessitando do concreto, presumindo-se que já consegue abstrair.

2.2 Gamification

É a aplicação de elementos de jogos em diferentes contextos que sejam fora dos jogos eletrônicos. Neste conceito, o aluno passa a ser desafiado em relação ao conteúdo estudado. Através de uma metodologia, que proporciona o aluno a resolver problemas e a competitividade, é potencializado o aprendizado em inúmeras áreas de conhecimento na vida cotidiana [FARDO, Marcelo (2013)].

Na educação, a *Gamification* pode ser usada de muitas maneiras que auxiliam o aluno, através de um sistema de pontuação e opinião, onde é possível visualizar o processo de desenvolvimento do aluno ou de um grupo de estudantes em determinada área [ROJAS, David, B.C, et al (2014)].

Segundo a revista Exame³, atualmente no ramo empresarial, grandes empresas começaram a trabalhar com a *Gamification* no dia a dia, entre elas a *Google* e a *LinkedIn*, que transformaram a vida social em um jogo. Por exemplo, a *Google*, uma das maiores empresas de tecnologia no mundo, estimula os usuários a lerem notícias e quanto mais notícias estes lerem ganham medalhas pelas suas atividades.

Outro modo que a *Gamification* pode ser utilizada no ambiente corporativo, é em treinamentos de equipes, que através de jogos que envolvam tarefas a serem desenvolvidas para empresa, é possível que as equipes errem quantas vezes forem necessárias, sem prejuízo ao funcionário, e principalmente, à empresa.

2.3 Scratch

Desenvolvido através dos laboratórios do *MIT* (Instituto de Tecnologia do Massachusetts), nos Estados Unidos, o *Scratch* é uma ferramenta de aprendizado para crianças e adultos, apresentando os conceitos de programação. Através de blocos que possibilitam a criança ou o adulto desenvolverem o raciocínio lógico, são apresentadas ferramentas onde se

³ Notícia feita pela revista EXAME, pode ser acessada no link: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/997/noticias/a-vida-e-um-jogo>.

pode imaginar e criar jogos, que auxiliam no desenvolvimento de algoritmos e no entendimento de conceitos de lógica simples.

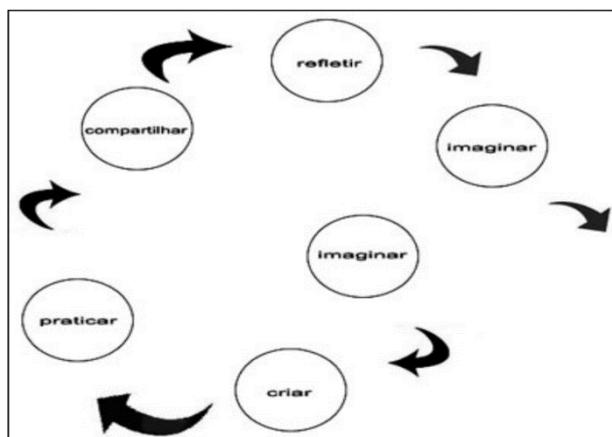


Figura 1: Ciclo do Scratch [BASTOS, B. L., et al 2010].

A figura 1 apresenta o ciclo do *Scratch* que possibilita trabalhar a *Gamification* na educação. Neste ciclo o aluno pode imaginar o desafio, criar, praticar e compartilhar seus desenvolvimentos, podendo voltar a imaginar outras formas que possam ser desenvolvidas para solucionar os desafios propostos.

2.4 Paradigmas de Programação

Através de uma análise que determina o ponto de vista e como vai ser feito a atuação e a classificação de uma aplicação, um paradigma de programação tem como base ser: Imperativo, Funcional, Lógico, Orientado a Objetos e Estruturado [JUNGTHON, C.G (2010)]. O paradigma Orientado a Objetos possui a interação dos objetos que irão ser utilizados no software desenvolvido. Os objetivos que vão ser trabalhados nos desafios propostos, serão os objetos para o desenvolvimento do *software*, que dentro de um desafio vão ser outras interações com objetos. O paradigma lógico é relacionado às ações de entrada e saída, a lógica e a orientação a objetos estão interligados por se tratar de uma sequência de ações para desenvolver.

O paradigma estruturado é relacionado à organização do *software* desenvolvido. É seguida a ordem de sequência, decisão e interação. O

paradigma funcional é relacionado a funções matemáticas, em aplicações em funções e métodos. O paradigma imperativo foi o primeiro a existir, e utiliza o estado e ações de manipulação.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Para o desenvolvimento do trabalho proposto, foi necessária a busca por trabalhos relacionados ao presente artigo que compreendem a educação. Também procurou-se relacionar estes artigos a *Gamification* que é um tema ainda pouco desenvolvido, mas que possui trabalhos mais voltados ao ramo empresarial e alguns poucos experimentos no ramo acadêmico.

3.1 Scratch, Arduino e o Construcionismo: Ferramentas para a Educação

O primeiro estudo analisado [BASTOS, B. L., et al 2010] apresenta ferramentas para a educação e como introduzir à lógica de programação nesta. Nesse artigo foi realizado um estudo e uma introdução aos conceitos de *Scratch* e Arduino com um comparativo entre o construcionismo e construtivismo, onde o construtivismo atesta que o conhecimento deve ser adquirido através do dia a dia escolar do aluno, simplesmente, e o construcionismo é uma variação mais avançada do construtivismo, compreendendo que o conhecimento adquirido através do dia a dia do aluno, devam fazer sentido para o desenvolvimento dele.

No artigo é apresentada a principal diferença entre o construcionismo para o construtivismo, onde o primeiro trata da construção de fatos virtuais, através do auxílio de equipamentos tecnológicos que estão no dia a dia do aluno. Além dessa diferença, também é orientado que o professor não se perceba como único dono do conhecimento, permitindo que o aluno procure e se dedique ao que mais lhe interesse.

Além da comparação desses dois métodos, são apresentadas as ferramentas do *Scratch* e *Scratch* para Arduino, que através de uma interface

lúdica chamam a atenção do aluno para buscar a aprender a trabalhar com a ferramenta, seja no ramo acadêmico ou profissional.

3.2 A *Gamification* aplicada em ambientes de aprendizagem

Este artigo [FARDO, M.L. 2013] possui um caráter mais teórico, onde são evidenciados os casos que podem ser trabalhados futuramente na *Gamification* e os ganhos para o desenvolvimento desse modelo de estudo junto com o conteúdo didático.

Através de exemplos listados no decorrer do artigo são apresentadas informações da geração *Gamer* que tem relacionamento diário aos conteúdos de jogos que possibilitam o raciocínio. Após a inserção do desenvolvimento de jogos com o conteúdo didático e a aproximação do aluno com estes elementos, o período escolar tende a chamar mais a atenção, pois está relacionado ao seu dia a dia.

Este trabalho apresenta a *Gamification* como um fenômeno mundial para visualizar problemas e resolvê-los a partir de um ponto de vista mais lúdico. Conforme a contextualização da *Gamification*, apresentada na figura 2, existem elementos de jogos neste conceito. Ela não pode ser considerada um brinquedo, embora existam elementos lúdicos, também está distante de ser um jogo completo. No artigo, ela representa a diferença entre o brinquedo e o estudo que foi desenvolvido com o *Scratch*.



Figura 2: Contextualização da *Gamification*

3.3 Usando a linguagem *Scratch* e a plataforma *Arduino* para implementar uma abordagem metodológica baseada em aprender fazendo

Este trabalho [CANTÚ, E.S., et al 2013] propôs a bolsistas do Instituto Federal do Paraná que aprendessem a desenvolver utilizando o *Scratch*. Desta forma, foram desenvolvidos diversos exercícios para que os alunos pudessem se interessar pelo trabalho desenvolvido.

Como projeto de conclusão de curso (Figura 3) foi realizada uma maquete onde devia-se recriar um semáforo protótipo, similar ao disponível próximo ao campus, com o *Arduino*, utilizando sensores de infravermelho, *leds* e outros componentes. Através dos sensores de infravermelho os alunos desenvolveram um modo para reconhecer a presença dos carros.

Ao final deste trabalho, os alunos obtiveram a compreensão de conceitos de programação na utilização de problemas diários.



Figura 3: Projeto desenvolvido pelo Instituto Federal do Paraná

3.4 Comparativos dos Trabalhos Relacionados

A partir das características dos trabalhos citados acima, foi desenvolvida uma tabela comparativa para apresentar os conceitos similares e o diferencial em relação ao presente trabalho proposto. Os resultados da comparação realizada estão exibidos na tabela 1.

Tabela 1: Comparativo entre os Estudos abordados

Requisito	3.1	3.2	3.3	TCC
Estudo da Eficácia do Scratch na Educação com Gamification	Não	Não	Não	Sim
CheckList de Avaliação Intuitiva	Não	Não	Não	Sim
Aplicações em Scratch	Sim	Parcialmente	Sim	Sim
Apresentar novos conceitos tecnológicos na Educação	Sim	Sim	Sim	Sim

Com base na comparação realizada acima, pode-se perceber que nenhum dos estudos pesquisados evidenciou a eficácia do desenvolvimento de aplicações em *Scratch* e *Scratch* para Arduino no período escolar com uso de *Gamification*. O diferencial do presente trabalho inclui gerar evidências e comparações de evoluções entre turmas distintas para apontar o nível de eficácia que o uso de *Scratch* e *Gamification* podem trazer no aprendizado e participação dos alunos em aulas regulares.

4 SCRATCH: GAMIFICATION NA EDUCAÇÃO

Atualmente, algumas instituições de ensino estão apáticas, sem inovação, e isso tem sido um problema para os jovens que já não estão atentos para o conteúdo escolar da forma que ele é apresentado. Este trabalho tem como base, apresentar inovações para o ensino escolar.

O objetivo deste trabalho compreende o desenvolvimento de um modelo de aprendizagem, utilizando a *Gamification* e, como forma de desenvolvimento dos desafios foram utilizados conceitos de programação. Após o

desenvolvimento do trabalho, foi avaliada a eficácia do uso da *Gamification* somado aos conceitos de programação incluídos no conteúdo escolar das disciplinas.

Para validar a eficácia da *Gamification* no ambiente escolar, foi desenvolvido um *Checklist* que avalia os desafios realizados pelos alunos durante as aulas.

4.1 Fluxo de Aprendizagem

O fluxo abaixo (Figura 4) apresenta todas as etapas do processo e as sequências necessárias para implementar o processo de aprendizagem do *Scratch* utilizando a *Gamification*. No topo do fluxo de aprendizagem se tem o conteúdo didático que deve ser apresentado em aula, onde qualquer conteúdo pode ser trabalhado com o *Scratch*. Após definido o conteúdo, são selecionados os objetivos específicos para o mesmo e, a partir dos objetivos, gerados os desafios.

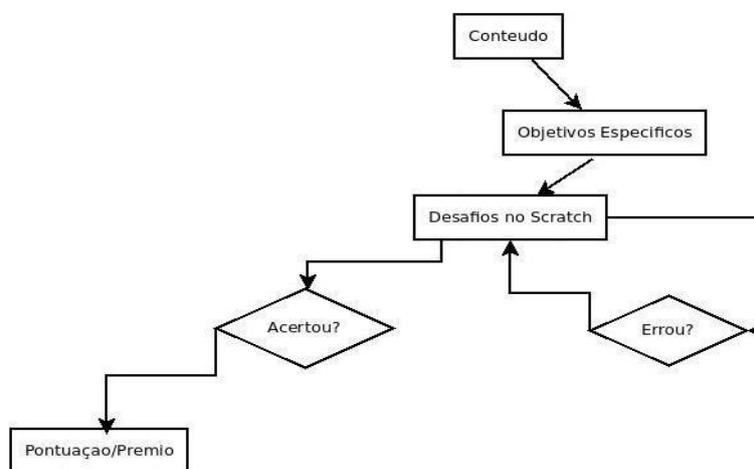


Figura 4: Fluxo de Aprendizagem do *Scratch* com *Gamification*

A criação dos desafios pode ser criada tanto pelo aluno quanto pelo professor que está lecionando o conteúdo, seguindo os objetivos específicos que foram definidos. Os desafios podem ser criados através de histórias que sigam um raciocínio lógico e que sejam de fácil compreensão de quem irá desenvolver. O desenvolvimento dos desafios pode ser realizado de maneira

individual ou em grupo, visto que quanto maior a história, maiores são os objetivos que se devem atender.

Para avaliar os desafios desenvolvidos devem ser analisados se os objetivos específicos foram realizados de forma correta e o que foi desenvolvido a mais, podendo aumentar a complexidade do desafio. Caso o desenvolvimento do desafio tenha atendido os pré-requisitos, o aluno receberá uma premiação ou uma pontuação referente ao desafio. Caso contrário, o aluno terá que retornar a desenvolver e tentar uma nova solução.

4.2 Conteúdos Programáticos

Conforme a tabela 2 a seguir, foi apresentada nas aulas de introdução à programação, desenvolvido anteriormente no trabalho *Scratch: Um Passo para a Robótica* [ROSES, Matheus, (2015)], no turno integral com os alunos do Colégio Cenecista Nossa Senhora dos Anjos, os conteúdos a serem desenvolvidos em aula.

Os conteúdos programáticos das aulas foram desenvolvidos da seguinte forma:

Aula	Conteúdo
1	Realizada a apresentação do projeto que está em desenvolvimento e do professor responsável pelas aulas do projeto, foi incentivada a apresentação dos alunos solicitando a eles o nome, turma e idade. Alguns alunos ficaram entusiasmados com o projeto, pelo fato de serem jogos que eles já estavam acostumados a usar.
2	Foram apresentados os comandos básicos, como por exemplo: fazer com que o ator se movimente sozinho ou usando as setas de indicação e que ele diga "Oi". Os alunos perceberam que com algumas linhas de códigos já pode ser desenvolvido um programa. Foi comentado pela professora titular da turma do turno integral, que quando eles começaram a notar o que estavam fazendo, ficaram mais atentos querendo desenvolver mais.
3	Continuando com os comandos básicos, foram apresentados os seguintes comandos: clicar em alguma tecla do teclado para o ator mudar de cor e seguir o ponteiro do mouse, através da tela de



	desenvolvimento, criando o comando onde dois atores pudessem interagir entre eles, criando um diálogo.
4	Foi realizado o primeiro jogo, utilizando os comandos que foram apresentados. O jogo foi do “labirinto”, onde foi adicionada uma imagem de um labirinto e eles teriam que criar os comandos do ator, fazendo-o se movimentar apenas dentro da imagem utilizada e que tivesse um X em vermelho para demonstrar o fim do labirinto, além de fazer o ator dizer “Eu ganhei!”, quando chegasse ao final, conforme a imagem abaixo. Todos os alunos conseguiram terminar a tarefa no dia e, no final da aula, foi entregue um material com os conceitos que até então tinham sido trabalhados em aula para que se quisessem praticar em casa, tivessem algum auxílio.
5	Tomando como base as últimas aulas que foram executadas, um jogo com dois atores em movimento começou a ser trabalhado. Foi solicitado que tivesse uma bola e um personagem, e quando o ator tocasse na bola, ela subisse e mudasse de direção. Alguns alunos perceberam que era muito fácil o jogo, e quiseram colocar mais bolas.
6	Continuando o jogo que foi trabalhado na última aula, foi adicionado um comando que quando o personagem tocasse na bola, marcasse um ponto e, se tocasse no chão parava o jogo, zerando o placar. Os alunos acharam interessante a sequência de comandos, pois cada comando não se sobrepunha ao outro enquanto o anterior não fosse executado.
7	Até então, através de um jogo já pronto, era explicado o conteúdo do dia. Após os alunos já terem o conhecimento básico de programação, começaram a ser trabalhados os jogos em forma de textos, através de histórias com comandos de ação.
8	Em forma de histórias, começou um novo desenvolvimento de um jogo de basquete, onde os alunos teriam que criar um jogo com uma cesta de basquete, e que quando tocasse na cesta, marcasse três pontos. Ainda teria que ter três atores: o jogador que fosse lançar a bola, um obstáculo que quando tocasse na bola iria zerar a pontuação, parando o jogo, e uma bola, onde todo o programa principal estaria nela. Os alunos gostaram da atividade, pois eles estavam tentando fazer o que foi pedido de formas diferentes do que foi explicado, buscando por iniciativa deles, novas estratégias.
9	Continuando o jogo do basquete que foi terminado na oitava aula, foram acrescentados dois novos elementos para começar o jogo: o “Start Game” e o “Score”, onde o primeiro iria começar o jogo e, o segundo iria apresentar a pontuação que o jogador teve na partida. Depois de ter utilizado esses dois elementos, não foi mais necessário utilizar a forma que foi ensinada no começo das aulas, ao término do desenvolvimento do jogo obteve-se uma imagem, conforme a que consta abaixo.

Conforme o relato das aulas na tabela 2, os alunos desenvolveram o conhecimento básico de programação, através de jogos, desde tarefas simples até as mais complexas. A partir do conceito de *Gamification*, os alunos puderam desenvolver as atividades utilizando programação, saindo do desenvolvimento normal das aulas, onde era feito apenas o solicitado. Utilizando a *Gamification* o aluno, pode ir além do que foi solicitado, aplicando novos conceitos que podem ser trabalhados com outros alunos e ampliadas as técnicas de programação futuramente.

4.3 Gamification na Educação

O termo *Gamification* está diretamente relacionado ao fenômeno dos jogos digitais que, atualmente, fazem parte do dia a dia dos jovens estudantes. Através de desafios que interligados com conteúdo didático que é transmitido durante o ano escolar, os alunos podem desenvolver o raciocínio para realizar o desafio solicitado. Como forma de recompensa para o término do desafio, quando desenvolvido de forma correta, o aluno recebeu pontos ou prêmios.

Um exemplo do uso da *Gamification*, apresentado na primeira fase do conteúdo programático, é o uso de conceitos da matemática dentro do *Scratch*. Nesta tarefa o aluno deve desenvolver um programa com cálculos matemáticos de multiplicação e divisão, em forma de um jogo de corrida, onde o aluno tem que digitar as respostas para as perguntas solicitadas a fim de avançar, enquanto o outro ator caminhou sozinho até a linha de chegada.

4.4 Objetivos e Cenários

A *Gamification* possibilita diversos desafios que podem ser criados, para solucionar problemas diários, como por exemplo, matemática e português. Podem ser criados desafios matemáticos onde os alunos devem desenvolver a lógica e apresentar a solução implementada utilizando o *Scratch*. Outros desafios podem incluir a língua portuguesa, onde são criadas frases para o aluno complementar com palavras que estejam faltando, como por exemplo, verbos, substantivos, ou complementar com vogais ou consoantes. Por se

tratar de um jogo, as possibilidades são inúmeras e podem ser trabalhadas em diferentes idades.

Tendo como parâmetro a Tabela 2, onde se tem o conteúdo programático das aulas desenvolvidas no projeto anterior, podem-se utilizar os comandos básicos de programação, como por exemplo, na aula 3, onde foi apresentado o comando “If” e “Else”, em que foi desenvolvida uma aplicação onde se fez necessário pressionar uma tecla para trocar a cor do ator. Esse exemplo pode ser aplicado no conteúdo escolar referente à conjugação de verbos, onde cada tecla pressionada irá conjugar o verbo da maneira correta.

Outro exemplo, é o laço de repetição apresentado a partir da aula 4, que é relacionado a matemática. Ele pode executar diversas operações, como por exemplo, multiplicação e divisão, além de outras operações matemáticas.

4.5 Desafios e Premiação

Para avaliar a eficácia do estudo, como foi apresentado anteriormente, foram desenvolvidos desafios utilizando as ferramentas de *Scratch*, que devem ser executadas pelos alunos. Em cada desafio é avaliado se o aluno desenvolveu corretamente o que foi solicitado, com os objetivos específicos, pré-determinados para a avaliação. Por se tratar de desafios, e proporcionar a competitividade dos alunos são realizadas propostas de premiações.

A premiação para o desenvolvimento correto da aplicação pode variar entre nota [DA SILVA, Matheus Chitolina, (2015)] e atividades extraclasse, como por exemplo, passar mais tempo no recreio ou realizar outras atividades que fiquem fora do contexto escolar, como ter 10 minutos a mais na hora do brinquedo.

Todo desafio proposto possui uma premiação para que o aluno possa desenvolver o interesse de realizar o que foi solicitado. Os alunos com o passar do tempo passaram a ter a competitividade no dia a dia, seja ela para desenvolver mais rápido e entregar, ou desenvolver de maneiras diferentes o que foi proposto. Sendo assim, quanto mais desafios o aluno desenvolveu, maior foi o retorno na premiação.

Por se tratar de crianças de pouca idade, esse tipo de premiação motivará os alunos a desenvolverem os desafios que forem propostos, pois quanto mais rápido chegarem ao final, mais tempo terão para brincar com os colegas. A avaliação do desafio é parte do princípio do *Checklist*, em que é verificado se está correto o que foi solicitado a partir dos objetivos específicos.

4.6 Checklist de Avaliação

Para avaliar os alunos foi desenvolvido um *Checklist* de Avaliação adaptado ao ambiente do *Scratch*. Ele é implementado em uma página *web* para armazenar as informações que são persistidas no banco de dados. Esse *Checklist* utiliza as funções de avaliação, por aula e por conteúdo, através dos desafios realizados durante o período de aula.

Este *Checklist* permite ao final de cada aula gerar gráficos para visualizar o andamento da turma em relação aos conteúdos que foram desenvolvidos e o nível de dificuldade de cada desafio que foi aplicado.

O *Checklist* de avaliação utiliza como base a IDE do *Scratch*, que é uma plataforma intuitiva e de fácil aprendizado. Neste ambiente, o avaliador visualiza o desafio proposto, seleciona os objetivos específicos e os objetivos secundários e avalia o que foi desenvolvido.

4.6.1 Processo de Avaliação

No diagrama da figura 5, é apresentado o processo de cadastro, onde o avaliador precisa de um usuário cadastrado no banco de dados para entrar no *CheckList* e cadastrar as turmas, adicionar as aulas e os alunos.

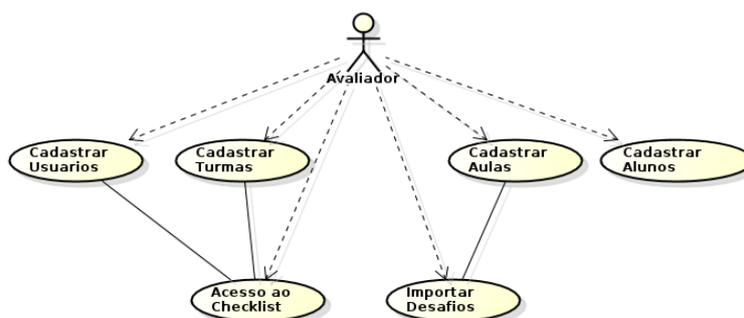


Figura 5: Diagrama de Caso de Uso dos Cadastros

O diagrama da figura 6 apresenta os requisitos de atividades de avaliação, onde o avaliador pode acessar o *Checklist*, importar o desafio desenvolvido pelo aluno, selecionar os objetivos e avaliar o que foi desenvolvido.

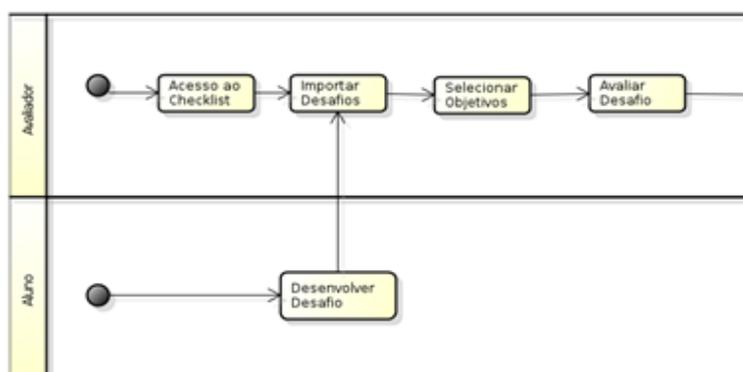


Figura 6: Diagrama de Atividades de Avaliação

4.6.2 Características e Modelagem

Para o desenvolvimento do sistema foi utilizada a linguagem *C#*, além desta linguagem, utilizou-se para armazenamento dos dados o banco de dados *MySQL*, que possibilita a manipulação e gerenciamento dos dados que são obtidos na avaliação.

O *CheckList* de avaliação é composto das seguintes entidades: Avaliador, Aluno, Turma e *CheckList*. No cadastro do Avaliador são inseridos no mínimo o nome, senha e e-mail. Enquanto no Aluno são armazenados, no mínimo, o nome, turma, idade e nota. Enquanto no *CheckList* são persistidos, no mínimo, os desafios, nota, objetivos específicos e secundários.

4.6.3 Telas, Gráficos e Relatórios

Ao iniciar a aplicação do *CheckList* de avaliação, foi adaptada uma interface *web* de comunicação a IDE do *Scratch*. De forma intuitiva, quando o aluno abrir a aplicação, poderá ser selecionado através do Menu superior a

direita, o nome do aluno, caso tenha uma dupla e ambos os alunos poderão ser selecionados. Após selecionar os nomes dos alunos, os campos de textos no meio da aplicação vão ser preenchidos automaticamente e quando for clicado em “Entrar” o aluno estará com acesso ao sistema, conforme a figura 7.

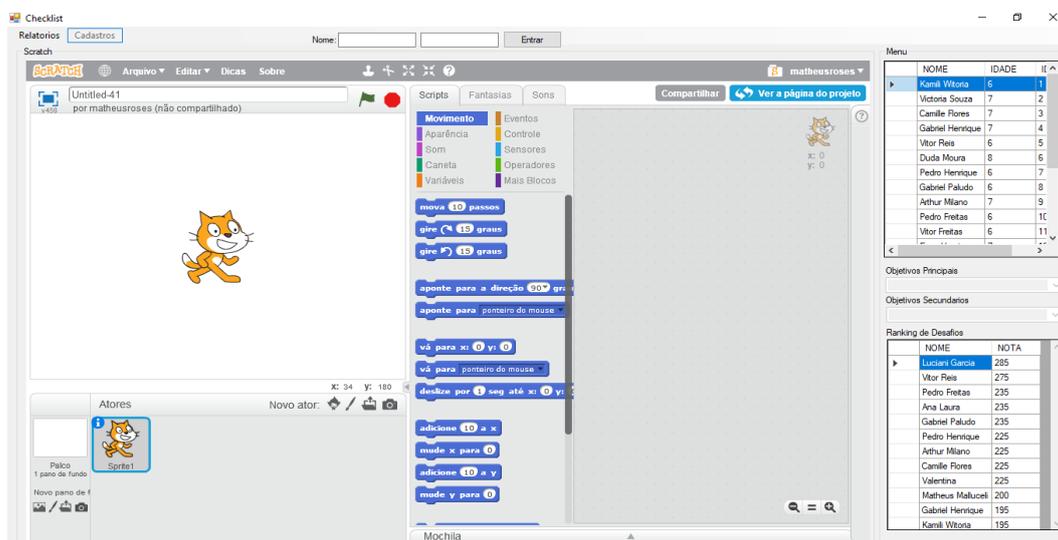


Figura 7: Protótipo do *CheckList*

O sistema foi dividido por perfis, tendo o perfil aluno apenas acesso aos relatórios e a IDE, e o avaliador acesso completo no sistema. No campo de cadastros, o avaliador pode realizar a manutenção dos alunos, e cadastrar as atividades que foram desenvolvidas pelos alunos, conforme a figura 8.

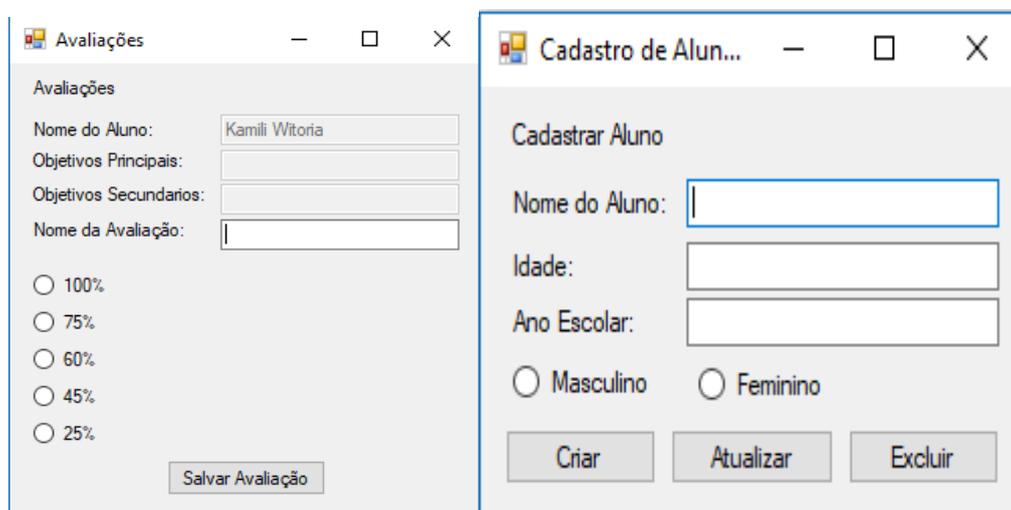


Figura 8: Protótipo do *CheckList* – Cadastros

Através do *Checklist*, existe a possibilidade que todos os resultados que foram coletados gerem gráficos com base nestes dados. Os gráficos foram gerados em dois aspectos diferentes, o primeiro é com base em todas as informações dos alunos, como por exemplo, Sexo, Idade e Turma, e o segundo aspecto, com base em todas as informações nas avaliações, como por exemplo, objetivos específicos e secundários.

Os gráficos são gerados em forma de radar e barras, onde é feita uma média de todas as avaliações que foram desenvolvidas pelos alunos, e filtrando pelos objetivos principais, conforme o gráfico 1.

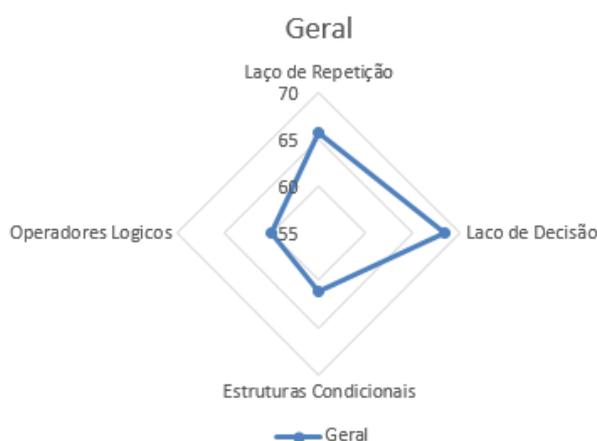


Gráfico 1: Geração de Relatórios

4.6.4 Avaliação

O trabalho foi desenvolvido dentro do Colégio Cenecista Nossa Senhora dos Anjos, com os alunos do turno integral do turno da manhã.

As crianças que estão estudando no turno integral possuem faixa etária entre 6 a 9 anos e não estão acostumadas com avaliações. Um dos métodos que foi utilizado consiste na observação dos alunos para desenvolver os desafios e no entendimento para resolver, como por exemplo, como vai ser feito o desenvolvimento da avaliação. Além disso foi explicado o desenvolvimento de cada ação e propostas diferentes formas de desenvolver o

desafio solicitado. Para que as aulas ocorressem de forma objetiva limitou-se a turma em no máximo vinte alunos.

O desenvolvimento do trabalho teve a ajuda da professora do turno integral, Ingrid Mombach, que auxiliou no desenvolvimento das aulas, e na criação dos exercícios com base na sala de aula dos alunos. Os exercícios tiveram como foco o desenvolvimento da lógica dos alunos [FREITAS, A.K, et al (2014)], com base nas operações lógicas, mas também foram apresentados os demais paradigmas de programação para que os alunos pudessem trabalhar a compreender a união entre os conceitos de programação com os conteúdos do dia a dia.

O trabalho foi desenvolvido no período de agosto/2017 até dezembro/2017. Todos os resultados foram avaliados e apresentados em forma de gráficos de barras e radar.

Conforme o gráfico 2, ao gerar um dos relatórios são apresentadas as idades dos alunos que estiveram presentes nas aulas com a média das avaliações que foram desenvolvidas nestas, junto com os objetivos principais definidos.



Gráfico 2: Relatório de Idades

No gráfico 3 é apresentado o nível de eficácia no desenvolvimento dos exercícios que foram realizados no decorrer das aulas. Sendo este dividido por sexo e os objetivos principais das avaliações dos alunos.

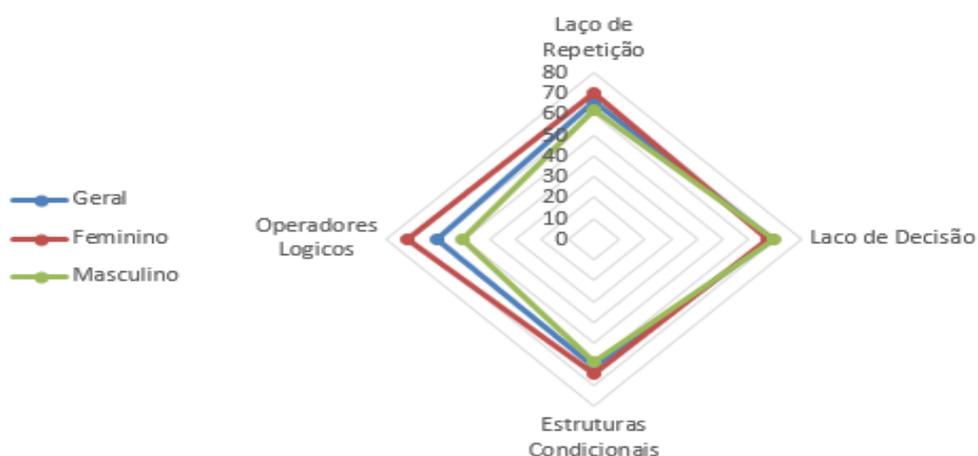


Gráfico 3: Relatório de Eficácia Geral

No gráfico 4 é apresentado o nível de eficácia no desenvolvimento dos exercícios que foram realizados no decorrer das aulas sendo dividido por sexo e os dados gerais do trabalho.

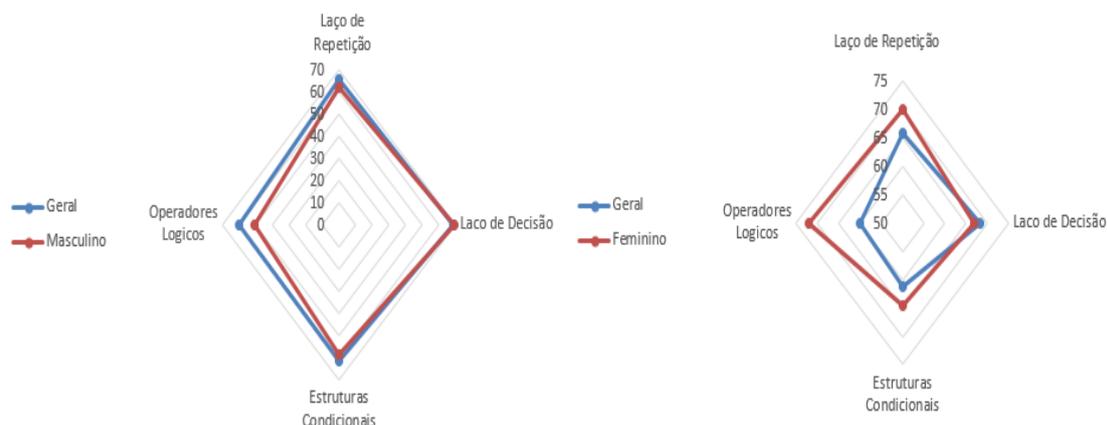


Gráfico 4: Relatório de Eficácia pelo Sexo

Conforme a Figura 8, um dos exercícios que foi proposto para que os alunos desenvolvessem foi, um sistema de cálculos básicos, como por exemplo, adição e subtração.

Este desenvolvimento [VÁZQUEZ-CANO, Esteban, et al (2015)] utilizou os paradigmas de operadores lógicos e laço de decisão, em que, o ator

solicitava que o aluno digitasse um número e logo após outro, após inserir os números que foram solicitados, o aluno deveria realizar o cálculo e ao final se estivesse certo, ele receberia uma pontuação e um mensagem de “Você acertou”, caso contrário, se o aluno tivesse errado daria a opção para tentar novamente e ver onde estava o erro.

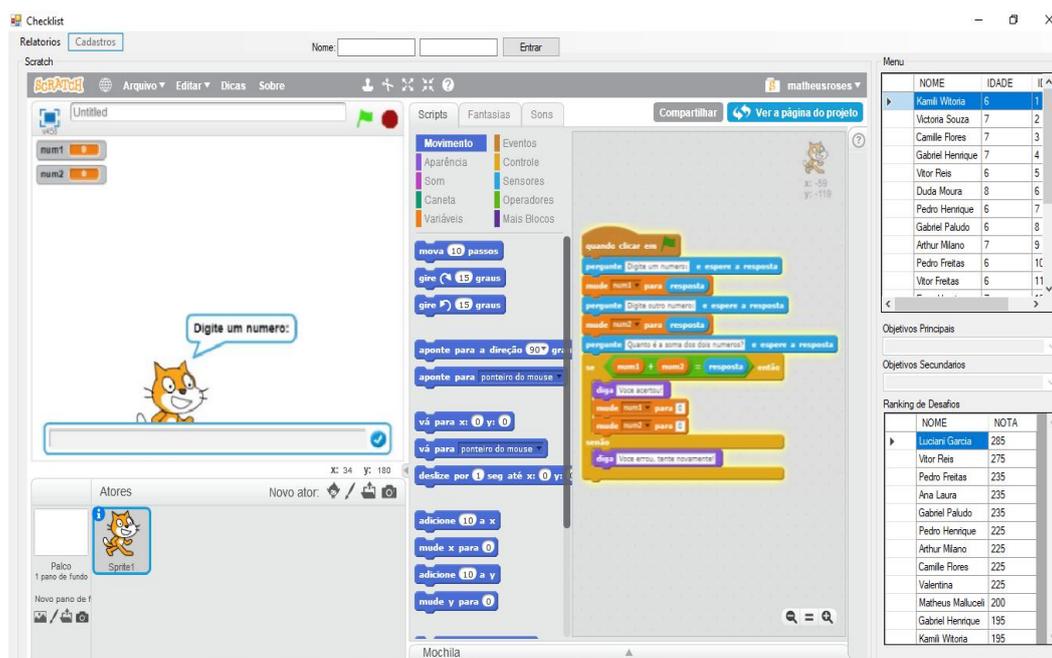


Figura 8: Exercício de Adição

Ao analisar os relatórios que foram gerados nos gráficos 4 e 5, notou-se que os alunos de 8 anos tiveram um melhor aproveitamento no conteúdo de operadores lógicos do que os demais, devido a estarem utilizando o conteúdo de operação logica no período escolar.

Nos relatórios que foram gerados na sequência, onde é dividido por sexo com base na média geral das notas, os alunos do sexo feminino tiveram um melhor entendimento do conteúdo em si dos exercícios, do que os alunos do sexo masculino, isso se deve ao fato que os alunos do sexo masculino, acabavam competindo entre eles para resolver e demoravam mais a resolver os exercícios, tendo que revisar mais de uma vez para poder concluir de forma correta. Por outro lado, os alunos do sexo feminino, não realizavam essa competição, pois estavam atentas ao que foi solicitado para ser desenvolvido.

5 CONCLUSÃO

A educação é um tema estratégico em grande parte dos países e organizações que necessitam de novos produtos e serviços que exigem conhecimento e, portanto, uma delas é a qualidade de ensino. As escolas por outro lado, estão sofrendo com o desinteresse dos alunos nas aulas, e isso tem se tornado cada vez mais cotidiano, pela falta da inovação na educação.

Através do uso de conceitos de programação, e um modelo de aprendizagem, o presente trabalho apresentou o uso da *Gamification*, utilizando jogos, presentes no dia a dia dos alunos, como método de ensino para obter a atenção dos alunos e disseminar o aprendizado de uma forma mais lúdica.

Utilizando como base as pesquisas relacionadas que apresentam exemplos de como a *Gamification* foi desenvolvida junto com alunos, foi planejada a forma como seriam propostas técnicas de aprendizagem, foco do presente trabalho. Este trabalho, diferente dos estudos relacionados, desenvolveu um estudo da eficácia da *Gamification* na educação e apresentou um método de avaliação dos alunos.

Para a solução do problema fez-se uso da tecnologia, e conceitos de programação com o *Scratch*, que por sua interface de fácil aprendizado possibilita a sua utilização, tanto por crianças como por adolescentes e adultos. Utilizando esse software os alunos desenvolveram os exercícios aplicando-o ao conteúdo escolar.

Para validar a eficácia da solução proposta, foi desenvolvido um *checklist* para avaliar os exercícios desenvolvidos pelos alunos e, para melhor visualizar os resultados obtidos, foram fornecidos relatórios em forma de gráficos com base nos dados que foram coletados no *Checklist*.

Ao final do estudo, conclui-se que o uso da *Gamification*, sendo melhor explorado dentro do dia a dia escolar, traz recursos para dentro da sala de aula que os alunos não estão acostumados e isso acaba gerando interesse entre eles. Ao saberem que vão receber um prêmio pelo que foi desenvolvido, os

alunos mostraram-se mais receptivos a novos conteúdos e facilitando a aprendizagem.

Para futuros trabalhos, essa aplicação junto com a *Gamification* pode ser melhor explorada no dia a dia dos alunos, utilizando ferramentas como por exemplo o *Arduino* [DEAMBROSIO, C.F.S, et al (2016)] que pode ser integrado ao *Scratch* devido a sua simplificação e a alta compatibilidade neste desenvolvimento e integração [KALIL, Fahad, et al (2013)]. Os alunos podem ter uma melhor resposta no período diário de ensino através desse novo estudo. Além de aperfeiçoar a compatibilidade com o *Arduino*, vai disponibilizado para a plataforma web, onde pode ser avaliado em qualquer lugar com conectividade a internet.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, B. L., et al. "SCRATCH, ARDUINO E O CONSTRUCIONISMO: FERRAMENTAS PARA A EDUCAÇÃO." UNICAMP, 2010.
- BELLO, José. "A Teoria básica de Jean Piaget" "Disponível em: ecaths1.s3.amazonaws.com/psicoldesenv/1148139133.Piaget." Florianópolis, 1995.
- CANTÚ, E.S., et al. "Usando a linguagem Scratch e a plataforma Arduino para implementar uma abordagem metodológica baseada em aprender fazendo" Foz do Iguaçu, 2013.
- DA SILVA, Matheus Chitolina. "O Jogo na vida: um estudo sobre Gamificatione suas diferentes aplicações." UFSM, 2015.
- DEAMBROSIO, C.F.S, et al. "Programação Descomplicada: Arduino e Scratch em Robótica Educacional." IFES, 2016.
- FARDO, Marcelo. "A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem". 2013
- FREITAS, A.K, et al. "Utilizando o SCRATCH nas aulas de Lógica de Programação do Proeja: Um relato de experiência." TISE, 2014.
- JUNGTHON, C.G. "Paradigmas de Programação" Taquara, Brasil, 2010.
- KALIL, Fahad, et al. "Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil." IMED, 2013.
- MENEZES, Luiz. 2010. "Alunos apáticos, escolas idem" "Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/alunos-apaticos-escolas-idem-556218.shtml>>"
- ROJAS, David, B.C, et al. "Gamification and Health Professions Education", Canada, 2014.

ROSES, Matheus. “Scratch: Um passo para a Robótica”, Gravataí, Rio Grande do Sul, 2015.

VÁZQUEZ-CANO, Esteban, et al. “La creación de Videojuegos con Scratch en Educación Secundaria.” UNED, 2015.