

USO DO AMBIENTE CODE.ORG PARA ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL I - UMA EXPERIÊNCIA NO DESAFIO HORA DO CÓDIGO

USING THE CODE.ORG ENVIRONMENT FOR TEACHING PROGRAMMING IN ELEMENTARY SCHOOL - AN EXPERIENCE IN THE HORA DO CÓDIGO CHALLENGE

Márcia Regina Kaminski*, Clodis Boscarioli

PPGE_n - UNIOESTE – Foz do Iguaçu - Brasil

Resumo: O ensino de programação pode oferecer importantes contribuições ao desenvolvimento dos estudantes, e vários movimentos incentivam-no nas escolas, por meio de eventos como os da Hora do Código. A plataforma Code.org é um ambiente utilizado para promoção destes eventos que disponibiliza gratuitamente jogos educacionais para o ensino de programação visual. Este trabalho relata a experiência da participação de alunos de 2º a 5º ano de Ensino Fundamental I, de uma escola pública, em um destes eventos ocorrido no Estado do Paraná. Os resultados positivos motivaram a escola a estender as atividades com a plataforma Code.org para alunos de 1º ano e Educação Infantil. Os resultados dessas experiências são também detalhados.

Palavras-chave: informática e educação, linguagem de programação, ensino por multimeios.

Abstract: The teaching of programming is gaining space in the school environment given the contributions it can offer to student development. Several movements encourage this work in schools through events such as Hora do Código. The Code.org platform is an environment used to promote these events that provides free educational games for programming learning. This paper reports the experience of the participation of students from 2nd to 5th year of Elementary School I of a public school in one of these events occurred in the State of Paraná. The positive results motivated the school to extend its activities with the Code.org platform for 1st year students and Early Childhood Education. The results of these experiments are also detailed.

Keywords: computer science and education, programming language, multimedia teaching.

1. Introdução

O uso de recursos tecnológicos na educação tem suscitado trabalhos que relatam experiências de boas práticas que os utilizam em contextos pedagógicos. Dentre as diversas possibilidades, propostas que estimulam o protagonismo, a criatividade, o raciocínio e o pensamento computacional têm recebido destaque por possibilitarem o desenvolvimento de habilidades importantes aos estudantes, como a capacidade de resolução de problemas, a iniciativa, a tomada de decisões, a participação ativa na construção do próprio conhecimento.

O ensino de programação visual é uma das possibilidades que vem sendo reconhecida por favorecer o desenvolvimento dessas habilidades. CAVALCANTE *et al.* (2016), destacam que o

* marciarkjf@gmail.com

desenvolvimento do pensamento computacional por meio do ensino de programação é fundamental a todas as pessoas e que deve fazer parte da formação básica, principalmente pelo seu caráter transversal e multidisciplinar. Observa-se que as contribuições são significativas em diferentes níveis de ensino, e quanto antes este trabalho for iniciado mais significativos serão os resultados. Segundo LUERCIO (2017) é importante ensinar programação às crianças desde cedo para desenvolver habilidades fundamentais como raciocínio lógico, criatividade, escrita, resolução de problemas, organização, trabalho em equipe e cidadania digital. Diferentes recursos podem ser explorados para o ensino de programação e a escolha do mais adequado dependerá de vários fatores como o nível de ensino, os objetivos do professor, o conhecimento prévio dos alunos e o grau de complexidade que se deseja atingir.

Um dos recursos frequentemente utilizados é o *Scratch* (MIT, 2007), que desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute Of Technology*), possibilita o ensino de programação por meio de uma linguagem gráfica simples, em um ambiente atrativo e instigante. Pode ser utilizado com alunos de diferentes faixas etárias, incluindo crianças, pois utiliza como base o encaixe sequencial de blocos de comandos prontos, que facilitam a compreensão.

Outras plataformas também oferecem a possibilidade de explorar a linguagem de programação visual pedagogicamente. Entre elas, a plataforma Code.org., que MARTINS *et al.* (2016) definem como um ambiente onde são propostos gratuitamente vários jogos e desafios para ensinar programação. Conforme destacado por esses autores, o ambiente vem sendo explorado em eventos denominados Hora do Código que têm por finalidade incentivar professores e alunos a trabalharem com atividades envolvendo o desenvolvimento do pensamento computacional de forma lúdica, por, pelo menos, uma hora em períodos determinados. Além do evento nacional, no qual todas as escolas do país podem participar, e cujas informações podem ser encontradas no *site* da plataforma, alguns estados e cidades têm promovido seus próprios eventos e desafios Hora do Código para incentivar o ensino de programação nas escolas, utilizando o ambiente Code.org.

Com o objetivo de fomentar o ensino de programação nas escolas públicas, o estado do Paraná propôs o Desafio Hora do Código para todas as escolas municipais e estaduais. Cada professor interessado em participar, poderia inscrever seus alunos, que deveriam desenvolver os desafios de programação propostos no ambiente Code.org. Podiam participar do desafio escolas públicas de Ensino Fundamental, Médio e Técnico de todo o estado. As escolas seriam organizadas por categorias conforme o número de alunos inscritos. Dentre a categoria Escolas Regulares de Ensino Fundamental e Médio, foram criadas três subcategorias: 1 a 200 alunos, 201 a 400 alunos e acima de 400 alunos inscritos. Em outra categoria estavam as Escolas Técnicas e Profissionalizantes. Todo o Desafio foi organizado pela Fundação Para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDETEC), que divulgou o evento em todo o estado. As escolas inscritas em cada categoria competiriam entre si, e seriam premiadas as três escolas e professores de cada categoria que obtivessem maior pontuação durante o desafio.

Este artigo relata uma experiência da participação de alunos de 2º a 5º ano de Ensino Fundamental I, de uma escola pública municipal, neste Desafio Hora do Código do estado do Paraná. A participação no evento motivou o ensino de programação na escola em todo o Ensino Fundamental I e na Educação Infantil, utilizando vários jogos do ambiente Code.org, que

disponibiliza diversas trilhas para a aprendizagem de programação visual, em diferentes graus de complexidade, mas com linguagem simples, que permitem um trabalho sequencial, que desafia os estudantes a aprenderem cada vez mais.

O trabalho segue assim organizado: A Seção 2 discute a importância do ensino de programação nas escolas; Na Seção 3 a experiência realizada com o ambiente Code.org e a participação no desafio é relatada; A Seção 4 discute os resultados obtidos e, por fim, na Seção 5 estão as conclusões e perspectivas desse trabalho.

2. Contribuições do ensino de programação na escola

O ensino de programação propicia o desenvolvimento de habilidades importantes no que se refere à formação de um cidadão crítico, atuante e participativo. Possibilita o trabalho interdisciplinar dos conteúdos curriculares e incentiva a busca pelo conhecimento.

SHIMOHARA E SOBREIRA (2015) destacam que é fundamental desenvolver habilidades e conhecimentos computacionais para que os discentes sejam não apenas consumidores das tecnologias, mas que possam ser também criadores, e que quanto antes estas competências comecem a ser trabalhadas com os estudantes, mais significativas serão as contribuições. LESSA *et al.* (2015) afirmam que o ensino de programação é uma excelente ferramenta para ajudar o aluno a pensar, pois estimula a resolução de desafios em um processo ativo de aprendizagem, que envolve aspectos físicos e mentais, contribuindo para a aprendizagem.

Alguns trabalhos sobre o ensino de programação nas escolas em diferentes níveis de ensino têm sido relatados e resultados positivos vêm sendo apontados. A exemplo disso, RAMOS E TEIXEIRA (2015) trabalharam com ensino de programação por meio do *Scratch* com alunos de ensino médio de uma escola no município de Senhor do Bonfim/BA em um minicurso de dezesseis horas como atividade extraclasse, destacando o potencial do ensino de programação como ferramenta que favorece a aprendizagem dos conteúdos curriculares. SOARES *et al.* (2016) relatam resultados positivos, principalmente em relação à motivação dos discentes, em uma experiência realizada com o *Scratch* para introduzir os conceitos de programação com alunos de 6º a 8º ano do Ensino Fundamental II.

SHIMOHARA E SOBREIRA (2015) com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo realizaram um trabalho com alunos de 5º ano do Ensino Fundamental I em São Paulo/SP, utilizando o *Scratch* para que os estudantes criassem seus próprios jogos. Os discentes definiram um tema de sua preferência e criaram jogos com desafios matemáticos orientados pelo professor. As autoras colocam que o trabalho possibilitou a colaboração, incentivou a criatividade, desenvolveu o raciocínio e envolveu os aprendizes no conteúdo curricular. MARTINS *et al.* (2016) utilizaram um dos jogos do ambiente Code.org com discentes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola pública situada em Manaus/AM. O relato destaca que o trabalho alinhou motivação e aprendizagem.

Este trabalho se diferencia por relatar uma experiência de ensino de programação em uma escola pública com alunos do Ensino Fundamental I e da Educação Infantil, e sua participação no evento Desafio Hora do código, utilizando vários jogos do ambiente Code.org.

3. Métodos: Trabalhando com o ambiente Code.org

A experiência descrita ocorreu na Escola Municipal Aloys João Mann, da Rede Municipal de Ensino de Cascavel/PR. Estão matriculados na escola atualmente trezentos e oito alunos entre a Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Além de ofertar vários projetos para os estudantes, como parte das atividades desenvolvidas por todos os alunos durante o período de aula regular, estão as aulas de Informática Educacional, cujo objetivo principal é trabalhar o conteúdo pedagógico curricular vinculado à utilização de recursos tecnológicos. As aulas ocorrem semanalmente para cada turma e têm duração de quarenta minutos cada. São ministradas e planejadas por uma Instrutora de Informática com qualificação técnica e pedagógica.

Dentre as atividades desenvolvidas nessas aulas, está o ensino de programação visual. A escola já trabalha com a utilização do *Scratch* com alunos de 5º Ano desde 2013 e deste trabalho podem ser observados vários aspectos positivos como o desenvolvimento da criatividade, da capacidade de raciocínio, da resolução de problemas. Porém em 2016, motivados pelo Desafio Hora do Código nas Escolas do estado, que teve por objetivo fomentar o ensino de programação nas escolas públicas do Paraná, a escola visualizou novas possibilidades para o trabalho com o ensino de programação, incluindo a expansão deste trabalho com turmas de alunos mais jovens.

O Desafio propôs que cada professor interessado em participar inscrevesse seus alunos, que deveriam desenvolver as atividades de programação propostas no ambiente Code.org. Os professores inscritos no desafio deveriam realizar o seu cadastro e de seus alunos participantes do desafio no ambiente, definir qual das trilhas de programação seriam desenvolvidas pelos seus alunos de acordo com o grau de complexidade e adequação à faixa etária dos estudantes. Durante o período do desafio que teve a duração de cinco semanas, o professor deveria organizar momentos para que seus alunos acessassem o ambiente e desenvolvessem as atividades. Estes momentos foram denominados Hora do Código.

As regras do desafio estabeleceram os seguintes critérios de pontuação: 1 ponto por aluno inscrito que completasse ao menos uma trilha. 10 pontos por turma inscrita com no mínimo 10 alunos. 500 pontos por atividade concluída. 1000 pontos por trilha concluída. 1000 pontos por professor realizando o desafio na escola. A pontuação dos alunos foi computada pelos organizadores e pelo próprio ambiente que registrou o resultado das trilhas que foram completadas por cada aluno em cada desafio proposto. Quanto mais trilhas o aluno completasse, mais pontos para a escola ele obteria. O desafio motivou a Instrutora de Informática da escola a experimentar um novo ambiente para o ensino de programação e ampliar o trabalho para outras turmas além do 5º Ano.

Inicialmente a Instrutora cadastrou-se no ambiente Code.org para conhecê-lo. Assim como no caso do *Scratch*, a programação é feita de forma simples, em linguagem acessível para as crianças, por meio de blocos com comandos que devem ser encaixados sequencialmente na ordem em que devem ser executados. A diferença básica entre o *Scratch* e o ambiente Code.org é que no *Scratch* o usuário deve criar seus próprios desafios, jogos, animações e elaborar a programação adequada. No ambiente Code.org, os desafios são propostos em cada trilha de aprendizagem que é dividida em pequenos desafios ou atividades com diferentes objetivos.

O usuário deve elaborar a programação para resolver o desafio. Quanto mais simples for a programação desenvolvida para a resolução, melhor. O objetivo é resolver um problema proposto utilizando o menor número possível de linhas de código. Esta atividade incentiva o raciocínio, a resolução de problemas e a capacidade de síntese. Os desafios propostos seguem uma sequência onde os alunos podem iniciar o estudo da linguagem de programação com atividades simples e avançar nos seus conhecimentos conforme completam as etapas e avançam para níveis mais complexos. Desta forma, o ambiente pode ser utilizado mesmo por crianças que ainda não sabem ler. O professor pode orientar sobre quais desafios e trilhas são mais adequados para cada aluno em um dado momento de aprendizagem.

Em um primeiro momento a instrutora optou por inscrever no desafio as duas turmas de 5º ano - 51 alunos. Como estas turmas já tinham uma noção de linguagem de programação por trabalharem com o *Scratch*, e considerando que o Desafio Hora do Código abrangeria o período de cinco semanas, foram definidos como desafios para estas turmas, cinco trilhas de aprendizagem de programação: Labirinto Clássico, Era do Gelo, *Star Wars*, *Frozen* e Artista. A proposta foi que a cada semana, durante a aula de informática os alunos trabalhassem com uma das trilhas. Cada estudante poderia seguir seu próprio ritmo, cumprindo os desafios com tranquilidade e vencendo as dificuldades encontradas com o auxílio da instrutora que orientou o trabalho.

Cada trilha apresenta logo no início as instruções necessárias e qual é o desafio proposto. Na parte esquerda da tela sempre é exibido o ambiente do desafio. A parte direita da tela é o espaço destinado para programação. Para cumprir a tarefa solicitada, o aluno deve selecionar os blocos de comandos necessários e encaixá-los de forma sequencial. Após clicar no botão "Executar", o estudante pode verificar se o código que ele desenvolveu está correto, se poderia ser executado de outra forma, talvez usando menos blocos de comandos, ou se precisa de correções para atingir o resultado esperado. O aluno pode refazer a programação quantas vezes forem necessárias. Na parte superior da tela é possível acompanhar o desenvolvimento do aluno. Cada círculo representa uma atividade da trilha. Ao completar uma atividade, o círculo é colorido de verde escuro se a programação estiver perfeita, ou de verde claro caso esteja correta, mas possa ainda ser desenvolvida de forma mais simples utilizando menos blocos de comando. Neste caso, o aluno é orientado por mensagens com dicas de como pode "melhorar" sua programação. O amarelo indica que a atividade não foi completada.

A Figura 1 traz exemplos de cada um dos desafios propostos. Na Figura 1(a) é possível visualizar a tela inicial do desafio Labirinto Clássico, composto por 20 atividades. Neste jogo o aluno deve programar o pássaro para encostar-se no porquinho. São utilizados blocos de movimento para esquerda, direita, avançar, repetições entre outros. Na Figura 1(b) é possível visualizar a tela inicial do desafio Era do Gelo, composto por 11 atividades, onde o aluno deve seguir as instruções para unir todos os personagens da turma da Era do Gelo. Neste desafio, são explorados blocos para inserir diálogos entre os personagens. A Figura 1(c) mostra o desafio *Star Wars* constituído por 15 atividades. O desafio é ajudar o personagem a construir uma galáxia. São utilizados blocos de movimento, som, mudança de planos de fundo, pontuação, entre outros. A Figura 1(d) traz um exemplo do desafio *Frozen*. O aluno deve programar as personagens para patinar no gelo formando desenhos. Composto por 20 atividades, este desafio

possibilita explorar o trabalho com ângulos e blocos de repetição de comandos. A Figura 1(e) retrata o desafio Artista, que propõe a construção de desenhos, incluindo figuras geométricas, por meio da programação. Composto por 10 atividades, também possibilita o trabalho com ângulos, cores e repetições. A Figura 1(f) retrata o relatório que é gerado pelo ambiente para o acompanhamento do desempenho dos alunos pelo professor em cada desafio. É possível visualizar quantas atividades cada aluno completou e quantos blocos de comando foram utilizados por eles. Ao completar todas as atividades de um desafio, dizemos que o aluno completou uma trilha.

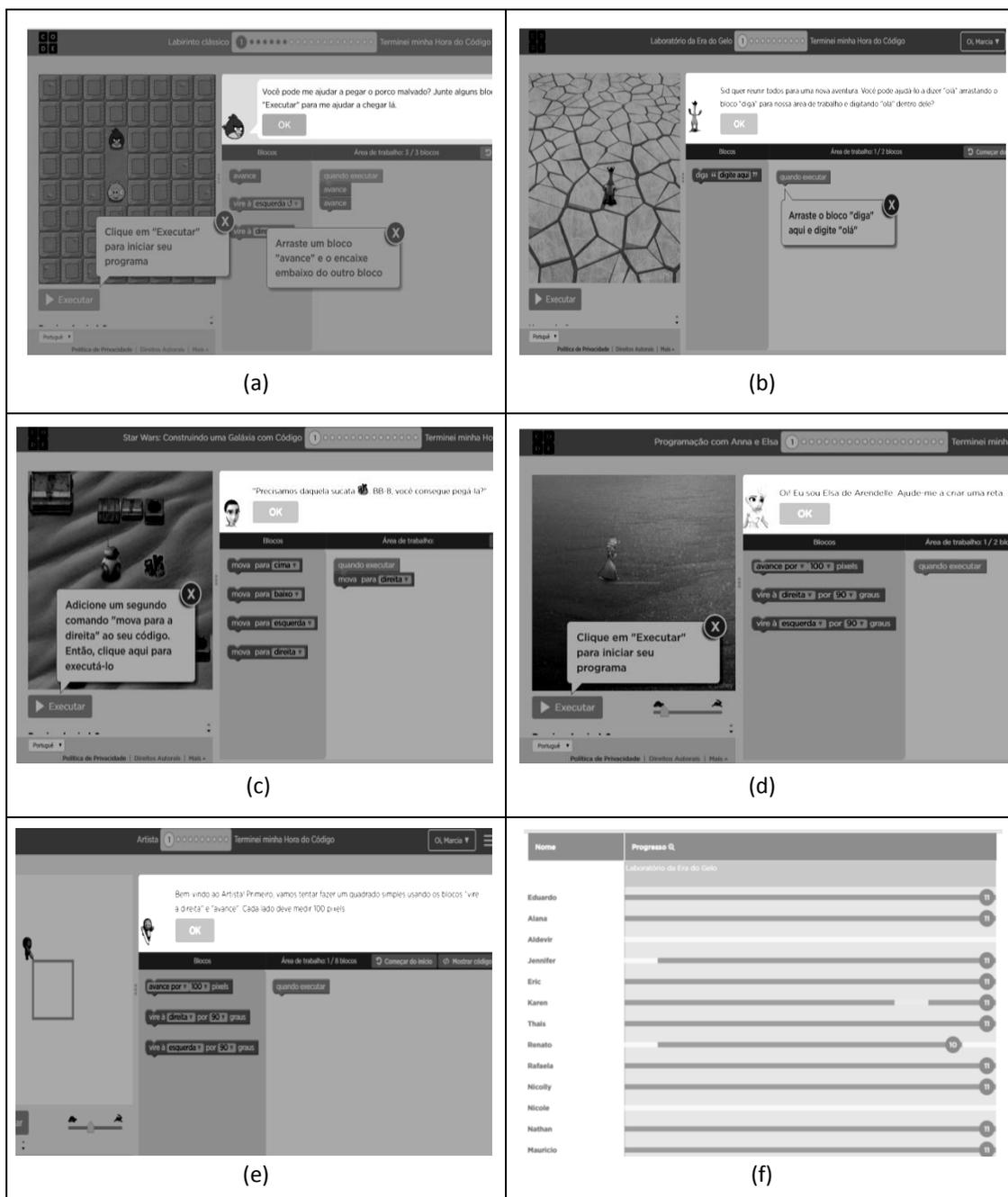


Figura 1 - Exemplos de desafios propostos no ambiente Code.org. (Fonte: <http://code.org>)

O bom desempenho e a empolgação dos alunos motivaram a instrutora a inscrever no Desafio mais duas turmas de 4º ano (56 alunos), duas de 3º ano (55 alunos) e duas de 2º ano (37 alunos). Com as turmas de 4º ano foram trabalhados os desafios Labirinto Clássico, Era do

Gelo, Star Wars e Artista. Com as turmas de 3º e 2º ano, foram aplicados os desafios Labirinto Clássico e Curso 1. O Curso 1, um desafio especial destinado a alunos que estão desenvolvendo a leitura, é composto por 18 trilhas distribuídas em blocos de aprendizagem onde o aluno utiliza basicamente cores, setas e desenhos para programar.

A Figura 2 mostra algumas etapas deste desafio. A Figura 2(a) representa o início da primeira etapa, onde o aluno deve escolher a seta mais adequada para levar o personagem até o tesouro usando o menor caminho. A Figura 2(b) mostra uma das etapas seguintes do desafio que vai se tornando mais complexo a cada fase. A Figura 2(c) retrata a Fase 4 do desafio onde o aluno deve conduzir o pássaro até o porquinho como no Labirinto Clássico, porém usando somente setas direcionais. A Fase 7, é representada pela Figura 2(d). Nesta etapa o aluno precisa conduzir a abelha até a flor e depois fabricar o mel, usando as setas e os desenhos para programar.

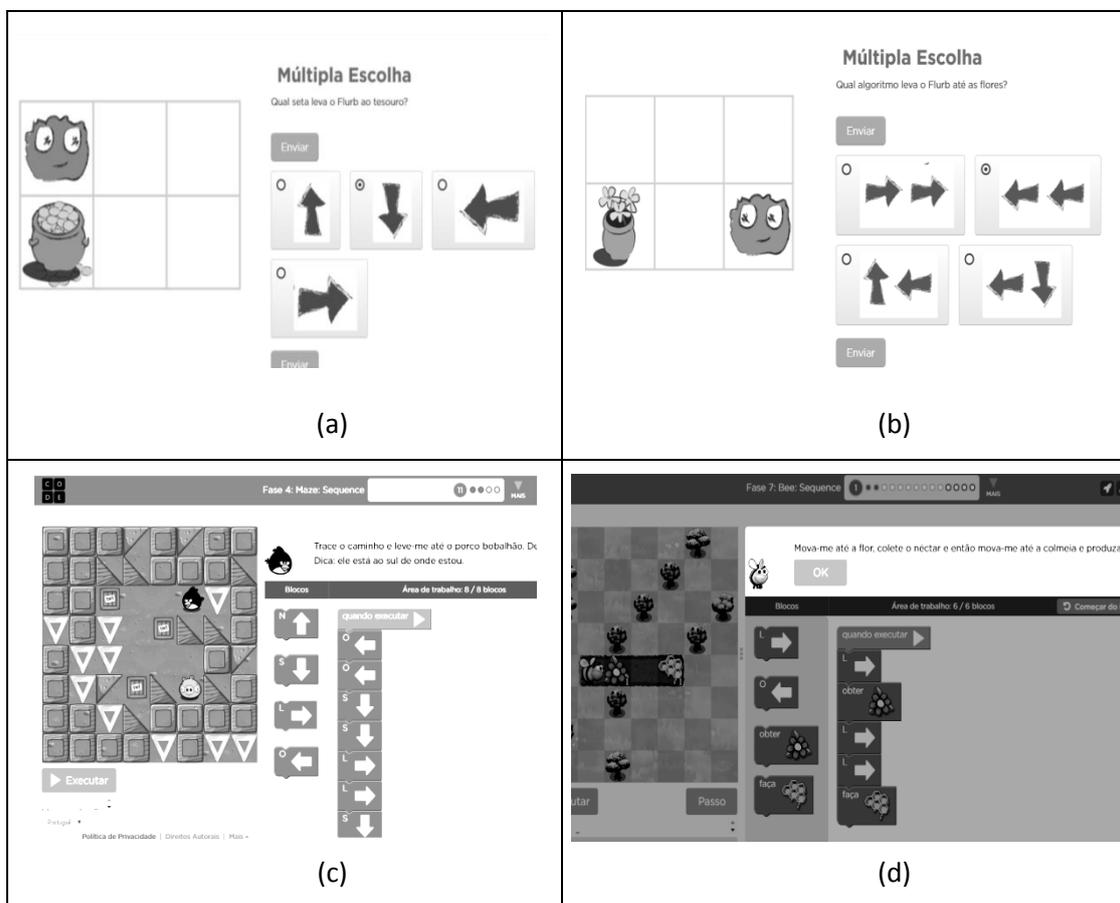


Figura 2 - Exemplos de etapas do Curso 1 para alunos em alfabetização. (Fonte: <http://code.org>)

Com todos os alunos inscritos no ambiente e os desafios definidos para cada turma, a instrutora conduziu a participação dos alunos no Desafio Hora do Código. Foram impressos os cartões de login que são gerados pela plataforma para cada um dos alunos. A cada semana, durante o período do desafio, nas aulas de informática, as crianças acessavam o ambiente e desenvolviam as atividades propostas.

Cada aluno trabalhou em seu próprio ritmo e tempo e a instrutora orientava todo o processo esclarecendo dúvidas e auxiliando nas dificuldades individuais. O progresso dos

usuários em cada atividade é salvo pelo ambiente, de modo que é possível continuar as atividades sempre do ponto em que foram finalizadas. Desta maneira, na próxima semana, também nas aulas de informática, os alunos novamente acessavam a plataforma para continuar os trabalhos. Foram cinco semanas de trabalho contínuo com a Hora do Código utilizando o ambiente Code.org. No total, participaram do Desafio Hora do Código 8 turmas da escola, de 2º a 5º ano, sendo duas turmas de cada ano, totalizando 199 alunos inscritos.

4. Resultados e Discussão

Durante as cinco semanas em que o Desafio Hora do Código aconteceu foi possível perceber a motivação das crianças em resolver os problemas propostos. Os alunos demonstraram e revelaram por meio de comentários as suas expectativas e ansiedade em relação às aulas que foram destinadas para este trabalho. Os desafios são atrativos, pois envolvem personagens que os alunos conhecem e apreciam.

O ambiente Code.org é bastante intuitivo e as mensagens que são enviadas aos alunos com dicas para completar as tarefas tornam a aprendizagem de programação bastante agradável, simples e autônoma. CAVALCANTE *et al.* (2016), destacam que um dos diferenciais da plataforma Code.org em relação a outros ambientes de ensino de programação é o fato de possuir cursos já definidos que propiciam o desenvolvimento autônomo do aluno. Essa autonomia, porém, não dispensa o trabalho do professor em orientar, questionar e conduzir as atividades de modo que possibilite o desenvolvimento dos alunos no sentido de alcançarem os objetivos pedagógicos curriculares estabelecidos pelo professor.

O trabalho em equipe e a colaboração também receberam destaque durante as atividades, já que enquanto desenvolviam os desafios, os alunos interagiam entre si trocando ideias e sugestões sobre a melhor forma de resolver cada atividade. DANTAS E COSTA (2013) destacam que as atividades do ambiente Code.org, podem contribuir significativamente no desenvolvimento dos estudantes no que se refere à criatividade, ao trabalho em equipe. Os alunos colaboraram entre si em diversas situações, como encontrar os equívocos nas programações feitas, buscar soluções mais simples para os problemas e incentivar uns aos outros a resolver os desafios.

Nas turmas de 5º ano, por já estarem mais habituadas com atividades de programação como o *Scratch*, 15 alunos conseguiram completar todas as atividades dos cinco desafios selecionados para a Hora do Código, ou seja, completaram as cinco trilhas, e ainda realizaram desafios adicionais que foram disponibilizados, sendo que desses 15 alunos, 3 deles realizaram apenas uma atividade extra e 12 alunos realizaram duas atividades extra. 3 alunos completaram todos os jogos que haviam sido propostos, sem cumprir desafios adicionais. Assim, 18 alunos conseguiram completar todos os desafios propostos. Os alunos que não conseguiram concluir todas as atividades dentro do período do desafio, fizeram isso nas semanas posteriores. Alguns acessaram o ambiente em casa, e realizaram atividades fora do ambiente escolar.

A Tabela 1 mostra o desempenho dos alunos do 5º ano em cada um dos desafios propostos durante a Hora do Código. A indicação de totalmente realizado significa que o estudante concluiu todas as atividades da trilha durante a aula e passou para o próximo desafio

na semana seguinte. Realizado parcialmente indica que o aluno completou algumas atividades da trilha durante a aula. Nestes casos, os alunos foram incentivados a concluir a trilha na aula seguinte. Alguns alunos aceitaram o incentivo, porém, outros optaram por iniciar outro desafio e depois retornar em outro momento para concluir os que não foram finalizados. Isso foi permitido, considerando as habilidades diferentes que são exploradas em cada desafio e a curiosidade dos alunos em explorar uma nova atividade. Por estas razões, alguns alunos não realizaram alguns dos desafios sugeridos, sendo indicados como não realizado.

Tabela 1 - Desempenho dos alunos do 5º ano por Desafio durante as semanas da Hora do Código

Status por Atividade	Labirinto Clássico	Era do gelo	Star Wars	Frozen	Artista
Totalmente realizado	49	37	49	18	18
Parcialmente realizado	2	12	1	24	12
Não realizado	0	2	1	9	21

É possível perceber que a maioria dos alunos obteve um melhor desempenho nestes desafios: Labirinto Clássico e *Star Wars*, que abordam de forma semelhante questões de direção, rotação, repetição. Era do gelo introduz elementos como diálogo entre personagens, o que tornou a atividade um pouco mais complexa reduzindo o número de alunos que completou essa trilha. As atividades *Frozen* e *Artista* abordam questões relacionadas a ângulos. Percebeu-se um número ainda menor de alunos que conseguiram completar essas trilhas. Consideramos que a dificuldade não está relacionada à forma como essas trilhas foram elaboradas, ou a como os desafios se apresentam, de modo que atribuímos a maior dificuldade dos alunos nessas atividades não ao ambiente, mas à necessidade de o aluno ter uma boa noção sobre ângulos para conseguir identificar qual a programação que atenderá o desafio.

É possível que o motivo de as crianças apresentarem mais dificuldade para completar essas trilhas, seja o fato de que este é um conteúdo abordado na grade curricular apenas de forma introdutória com alunos desta faixa etária. Assim, além de envolver conceitos matemáticos mais complexos, são conceitos com os quais os estudantes têm contato limitado até o 5º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de um conteúdo explorado apenas de forma introdutória, de modo que os estudantes têm pouco conhecimento teórico, o que dificultou completar essas trilhas de aprendizagem do ambiente. Ainda assim, 35,3% dos alunos conseguiram completar totalmente essas duas trilhas apesar das dificuldades conceituais. Para isso utilizaram como estratégia a elaboração hipotética de códigos, a análise dos resultados obtidos e o teste de novas hipóteses até que a condição do desafio fosse satisfeita. 47 % dos alunos realizaram parcialmente a trilha *Frozen* e 23,5 % realizaram parcialmente a trilha *Artista*.

Apesar do conhecimento teórico limitado sobre os conceitos matemáticos envolvidos nos dois desafios, os estudantes não desistiram das atividades, mas mantiveram-se empenhados para buscar as soluções que necessitavam. Assim, o trabalho com essas duas trilhas foi importante, pois permitiu tratar o conteúdo de forma diferenciada, contribuindo à compreensão com base na visualização e experimentação, despertando a curiosidade dos

alunos em relação ao conteúdo de maneira lúdica e dentro do contexto de um jogo. Foram também abertas possibilidades para o levantamento de hipóteses, elaboração de estratégias, análise de resultados, observação atenta, além de servir de base para quando forem entrar em contato com o estudo de ângulos de forma mais aprofundada.

Em relação ao 4º Ano, a maioria dos alunos concluiu o desafio Labirinto Clássico (60,7%) e *Star Wars* (64,3%) e demonstrou um desempenho razoável no desafio Era do Gelo (42,9% totalmente realizado e 35,7% parcialmente realizado). Apenas treze alunos conseguiram iniciar o jogo Artista. A tabela 2 mostra o desempenho dos alunos do 4º ano em cada um dos desafios propostos durante a Hora do Código.

Tabela 2 - Desempenho dos alunos do 4º ano por Desafio durante as semanas da Hora do Código

Status por Atividade	Labirinto Clássico	Era do gelo	Star Wars	Artista
Totalmente realizado	34	24	36	0
Parcialmente realizado	22	20	13	13
Não realizado	0	12	7	43

Dos estudantes do 3º ano, todos os alunos conseguiram completar o jogo Labirinto Clássico e em média completaram até a Etapa 8 do Curso 1. Nas turmas de 2º ano, 32 dos alunos concluíram o jogo Labirinto Clássico e apenas 5 realizaram parcialmente. Além disso, em média avançaram até a Etapa 5 do Curso 1. Para estes alunos, esta foi a primeira experiência com atividades de programação. Apesar de ser o primeiro contato, demonstraram compreensão dos desafios e conseguiram realizar com mediação da instrutora que auxiliou durante todo o processo esclarecendo dúvidas e ajudando a identificar possíveis equívocos nas programações feitas pelos estudantes.

No decorrer dos trabalhos, foi nítido o desenvolvimento positivo dos alunos nas atividades, no sentido de evolução na elaboração dos códigos, uma vez que inicialmente cometiam equívocos que, por conseguinte, faziam com que o código gerado não resultasse na ação esperada. Por meio da análise do código realizada com a mediação da instrutora por meio de questionamentos que incentivavam o raciocínio lógico, os alunos puderam perceber os equívocos e aprimorar os códigos. Além disso, no decorrer do trabalho passaram a perceber que poderiam criar códigos mais simples e curtos que resultariam na mesma ação.

As crianças, mesmo pequenas e com dificuldades na leitura, conseguiram completar as atividades propostas e tiveram um bom desempenho. A facilidade com que os alunos de 2º ano lidaram com os desafios e seu bom desempenho na realização das atividades baseado na mediação da instrutora ajudaram a instrutora de informática perceber que seria possível ampliar o trabalho para turmas de alunos menores. Este fato, levou a instrutora a experimentar o desafio Curso 1 os com alunos mais jovens. Embora o prazo para inscrição no Desafio Hora do Código já tivesse finalizado, a instrutora optou por trabalhar com duas turmas de 1º ano (36 alunos), duas turmas de Educação Infantil V (28 alunos com idade média de 4 anos) e duas turmas de Educação Infantil IV (38 alunos com idade média de 3 anos).

Vale destacar que os alunos de 1º ano e da Educação Infantil, de modo geral, apresentaram um desenvolvimento bem significativo nas atividades, não apresentando muitas dificuldades em compreender o que precisava ser feito em cada uma das etapas do desafio, embora não soubessem ler. Para estes alunos, a instrutora fazia a leitura das mensagens com dicas para vencer os desafios que eram fornecidas pelo ambiente. Além disso, as crianças utilizaram muito as setas direcionais, as cores e os desenhos dos personagens para interpretar e resolver os problemas. Quando uma nova etapa com recursos diferentes era apresentada, na maioria dos casos, com a orientação da instrutora em relação ao que deveria ser feito para completar a tarefa, as crianças compreendiam a ideia e passavam a elaborar suas estratégias.

Ao perceberem os erros, os estudantes tentavam novamente e com algumas orientações eram capazes de solucionar os problemas de forma satisfatória. O *login* na plataforma também foi feito pelos alunos sem muitas dificuldades, bastando que a instrutora distribuísse os cartões e explicasse seu objetivo. A partir daí as crianças conseguiram se localizar no ambiente, encontrar seu Avatar e efetuar o *login*. Foi desafiador, mas principalmente motivador também para a instrutora vivenciar esta experiência de ensino de programação visual com crianças tão pequenas e ainda não alfabetizadas e observar seu desempenho e empolgação.

Em média, durante três semanas, os alunos do Infantil IV, concluíram até a etapa 5 do Curso 1, e os alunos do Infantil V até a etapa 7. Os alunos de 1º ano, em média concluíram até a Etapa 8 do desafio. Com as duas turmas de 1º ano foram concluídas 2200 atividades, e com as quatro turmas de Educação Infantil, foram completadas 1337 atividades, embora estes alunos não estivessem inscritos no desafio. Com os 199 alunos inscritos no Desafio a escola conseguiu completar 199000 atividades de linguagem de programação para crianças, vencendo o desafio como 1ª colocada em sua categoria.

A principal dificuldade para a realização do trabalho foi a conexão bastante limitada com a *internet* que tornava a realização das atividades, em vários momentos, demasiadamente lenta. Os alunos reclamavam várias vezes em relação a isso, principalmente porque estavam ansiosos para completar os desafios. Porém, embora um pouco frustrados em vista dessa limitação estrutural, mostraram-se focados nas atividades e continuaram os trabalhos conforme foi possível. Se a velocidade de conexão fosse maior, sem dúvida os alunos teriam avançado mais nas atividades, considerando que várias vezes precisavam aguardar o carregamento dos desafios que ocorreu de forma bastante lenta. Alguns estudantes adiantavam a realização dos desafios acessando o ambiente em casa para compensar a lentidão do acesso na escola.

Outra dificuldade encontrada, principalmente com as turmas de Educação Infantil e 1º Ano, foi o fato de a instrutora atender esses alunos sozinha. Embora tenham tido um desempenho consideravelmente bom nas atividades, esses alunos, em especial, necessitam de atendimento mais individualizado em função de estarem em processo de alfabetização. Um professor auxiliar teria contribuído para que a instrutora pudesse propiciar esse atendimento e para que assim os alunos tivessem avanços ainda mais significativos em seu aprendizado.

5. Conclusões

Participar do Desafio Hora do Código possibilitou conhecer uma ferramenta que muito pode contribuir com os processos de ensino e aprendizagem. O ambiente Code.Org é propício para o trabalho de introdução ao ensino da linguagem de programação. Favorece o desenvolvimento do raciocínio, o trabalho com cores, formas, ângulos, direção, repetição, síntese, elaboração de estratégia, estruturas condicionais entre outros conceitos. Cabe ao professor avaliar qual o desafio mais adequado aos seus objetivos e ao nível dos seus alunos.

Os jogos propostos durante o desafio motivaram as crianças e a instrutora em um processo de ensino e aprendizagem por descoberta e experimentação. O Desafio Hora do Código abriu a possibilidade para que a escola vivenciasse novas experiências no âmbito do ensino de programação visual. Pode-se dizer que o ambiente Code.org é uma ferramenta para ser utilizada mesmo antes do trabalho com *Scratch*. O trabalho que antes era realizado utilizando apenas um recurso e somente com alunos de 5º ano, pôde ser feito em um novo viés com todos os estudantes da escola desde a Educação Infantil. Mesmo crianças que ainda não conseguem ler foram capazes de desenvolver as atividades com orientação do professor. A experiência revelou que é possível trabalhar com linguagem de programação visual com crianças bem pequenas de 3 a 4 anos, e indicou um potencial importante que deve, sem dúvida, ser explorado com os alunos nas aulas de Informática.

O *Scratch*, que já era utilizado pela escola, é bastante similar às atividades propostas no Code.org e também trabalha com blocos de comando que devem ser encaixados para elaborar a programação. A principal diferença entre os dois é que o Code.org sugere desafios prontos, enquanto que no *Scratch* o usuário precisa criar uma história, animação ou jogo sendo a criatividade o principal norteador do processo. Essa característica de criação era o fator que levava a instrutora a limitar o trabalho com programação visual a alunos de 5º ano. O Desafio Hora do Código foi o que incentivou a instrutora a desafiar os alunos e desafiar-se enquanto mediadora do processo.

Após a experiência com o Code.org a instrutora visualizou possibilidades de introdução à programação visual já na educação infantil, o que abre a perspectiva de produções mais elaboradas no *Scratch* por esses alunos quando estiverem no 4º ou 5º ano já que os conceitos básicos de programação visual já estarão internalizados por eles.

Iniciando o trabalho com programação visual já na Educação Infantil com o Code.org, a perspectiva é que os alunos tenham um desenvolvimento muito maior em todas as habilidades que a programação visual pode ajudar a desenvolver como raciocínio, síntese, estratégias, conceitos matemáticos, análise de erros, formulação de hipóteses entre outros. Conforme os estudantes avançam desde o Curso 1, o professor pode propor desafios mais complexos até chegar à um nível de compreensão bastante significativo de programação visual, para então propor a criação de jogos por parte dos alunos no *Scratch* que então pode ser explorado para desenvolver não apenas a programação visual, mas também a criatividade, a autonomia, e elaboração de roteiros para criação de jogos e histórias trabalhando os conteúdos curriculares de forma interdisciplinar e desenvolvendo o protagonismo dos estudantes.

Analisando as diferenças entre o Code.org e o *Scratch* e após a experiência com estudantes de todas as turmas da escola no Code.org, concluímos que Code.org é uma opção muito interessante para introduzir a programação visual com alunos bem pequenos desde a educação infantil. Anteriormente à essa experiência, o *Scratch* era utilizado para realizar essa introdução dos conceitos de programação visual para depois ser utilizado para criação por parte dos alunos. Como isso ocorria somente com o 5º ano, havia pouco tempo para explorar a produção (autoria) por parte dos estudantes, visto que esse é o último ano das crianças nessa escola.

Participar de um Desafio também foi estimulante para os alunos e para a instrutora, mas o mais importante, porém, foi o aprendizado e as experiências adquiridas no período que permitiram vislumbrar novas possibilidades de trabalho. A plataforma Code.org, que inicialmente foi utilizada apenas para a participação no desafio, foi adotada como instrumento para o trabalho de ensino de programação visual em toda a escola, desde a Educação Infantil. Espera-se que com este trabalho progressivo e contínuo, as crianças consigam desenvolver ainda mais as habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento computacional. Em KAMINSKI E BOSCARIOLI (2018) apresentam experiências do trabalho com desenvolvimento do pensamento computacional com crianças do 5º ano, em seu primeiro contato com *Scratch*. Acredita-se que esses alunos, que estão utilizando as atividades do ambiente Code.org para o estudo dos conceitos iniciais de programação visual, ao chegarem no 4º e 5º anos serão capazes de explorar de forma mais ampla o *Scratch*, produzindo materiais ainda mais complexos em relação à linguagem de programação, e talvez seja possível explorar outras linguagens de programação visual. Outras plataformas e *software* destinados a este trabalho, por exemplo, o *lightbot*, o *thefoos*, *bootstrap*, *csfirst*. *withgoogle* estão sendo estudados e considerados como possíveis ferramentas de trabalho na escola. A intenção agora é conhecer vários ambientes para variar a abordagem da programação visual em cada ano escolar, com todos os alunos.

6. Referências

CAVALCANTE, A.; COSTA, L. S.; ARAÚJO, A. L. (2016). **Um Estudo de Caso sobre Competências do Pensamento Computacional Desenvolvidas na Programação em Blocos no Code.Org**. Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016), p. 1117-1126. Disponível em: <goo.gl/z8sm81>. Acesso em: 09 jul. 2018.

DANTAS, R. F.; COSTA, F. E. A. (2013). **CODE: O ensino de linguagens de programação educativas como ferramentas de ensino/aprendizagem**. In: Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. Anais Eletrônicos. p. 1-14. Disponível em: <<https://bit.ly/2FPyam6>>. Acesso em: 08 jul. 2018.

KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. (2018). **Production of Scratch Learning Objects by Elementary School Students**. In: XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO 2018). Disponível em: <<http://cleilacllo2018.mackenzie.br/docs/LACLO/FULL/183877.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

LESSA, V. E.; FORIGO, F. M.; TEIXEIRA, A. C.; LICKS, G. P. (2015). **Programação de Computadores e Robótica Educativa na Escola: tendências evidenciadas nas produções do Workshop de Informática na Escola**. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015), p. 92-101. Disponível em: <goo.gl/H4haj3>. Acesso em: 07 jul. 2018.

LUERCIO, A. (2017). **Os benefícios de investir no ensino de programação e robótica desde cedo**. Revista A Rede Educa - Tecnologia para a educação. Disponível em: <http://www.areded.inf.br/os-beneficios-de-investir-no-ensino-de-programacao-e-robotica-desde-cedo/>. Acesso em: 07 jul. 2018.

MARTINS, R.; REIS, R.; MARQUES, A. B. (2016). **Inserção da programação no ensino fundamental: Uma análise do jogo Labirinto Clássico da Code.org através de um modelo de avaliação de jogos educacionais**. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016), p. 121-130. Disponível em: <https://bit.ly/2uFfzF>. Acesso em: 06 jul. 2018.

MIT. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (Org.). **Scratch**. 2007. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 09 jul. 2018.

RAMOS, F.; TEIXEIRA, L. S. (2015). **Significação da Aprendizagem Através do Pensamento Computacional no Ensino Médio: uma Experiência com Scratch**. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015), p. 217-226. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5024/3434>. Acesso em: 06 jul. 2018.

SHIMOHARA, C.; SOBREIRA, E. (2015). **Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I**. Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015), p.72-81. Disponível em: <goo.gl/KK9QCU>. Acesso em: 07 jul. 2018.

SOARES, J.; CERCI, R.; MONTE-ALTO, H. (2016). **Clube de programação e oficinas com o Scratch: um relato de experiência**. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016), p. 958-962. Disponível em: <goo.gl/T9WnJH>. Acesso em: 08 jul. 2018.