

## Lógica de Programação: Iniciação Lúdica com Play Code Dog

**John Lenon da Silva, Cassiano Gens, Cristina Paludo Santos**

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)  
98.802-470 – Santo Ângelo – RS – Brasil

johnlennondasilva@hotmail.com, cacianogenz@hotmail.com, paludo@san.uri.br

***Abstract.** This paper describes, in general terms, efforts directed to the development of the game Play Code Dog, aimed at children and emerged as a possibility to assist the programming logic of education for children. A prototype of the solution was developed and evaluated with the target audience. The results revealed a great motivation of the children in the use of the game, but also pointed out the need to expand and revise certain project choices related to the interactional and conceptual aspects, which refer to the continuity of research in the scope of the present proposal.*

***Resumo.** Este artigo descreve, em linhas gerais, os esforços direcionados para o desenvolvimento do jogo Play Code Dog, voltado para o público infantil e despontado como uma possibilidade para auxiliar o ensino de lógica de programação para crianças. Um protótipo da solução foi desenvolvido e avaliado junto ao público-alvo. Os resultados revelaram grande motivação das crianças no uso do jogo, mas também apontaram a necessidade de ampliação e revisão de certas escolhas de projeto relacionadas aos aspectos interacionais e conceituais, o que remetem à continuidade de pesquisas no escopo da presente proposta.*

### 1. Introdução

A geração atual de estudantes - jovens e crianças comumente chamados de Geração Z ou “nativos digitais” nasceu rodeada de recursos e tecnologias digitais, com acesso a dispositivos móveis, videogames e da internet. Para esses jovens, esses recursos são integrantes da sua rotina, absorvidos como hábitos, afetando a forma de pensar, agir e de se comunicar. Tais comportamentos impactam, inevitavelmente, nas discussões sobre novas pedagogias envolvendo estratégias que extrapolam os aspectos funcionais das tecnologias, favorecendo uma compreensão mais ampla e profunda a fim de desenvolver no aluno a habilidade de “pensar computacionalmente” [Wing, 2008].

Dentre as diferentes abordagens de ensino que têm sido empregadas para o desenvolvimento dessa habilidade são recorrentes o uso de ambientes visuais de programação, tais como Scratch [Oliveira, 2014] e App Inventor [Ramos, 2015]; a promoção de atividades lúdicas por meio da computação desplugada [Ferreira *et al*, 2015; Santos, 2015]; robótica educacional [Almeida, 2015] e jogos digitais envolvendo lógica de programação [Falcão, 2015; Pinho, 2016], sendo estes últimos o foco deste artigo.

Jogos digitais são estratégias potenciais para o desenvolvimento do pensamento computacional, seja pela proposta interativa e desafiadora, seja pela possibilidade de trabalhar com o lúdico [Ferreira *et. al*, 2015]. Cardoso e Antonello (2015) destacam que a

abordagem por meio de jogos no ensino/estruturação do pensamento computacional demonstra ser motivadora e efetiva ao que se propõe, pois os estudantes exercitam habilidades necessárias ao desenvolvimento integral, como a autodisciplina, a sociabilidade, a afetividade, valores morais, espírito de equipe e bom senso.

Segundo Gomes (2015), embora existam diversos jogos voltados ao desenvolvimento do pensamento computacional, predominam as iniciativas realizadas no contexto do ensino médio e superior, havendo poucos relatos que contemplem iniciativas similares no rol do ensino fundamental e da educação infantil. O autor ainda ressalta a importância de artefatos e ferramentas educacionais que suportem o ensino do pensamento computacional desde as séries da educação infantil e ensino fundamental I e, que considerem ainda as premissas da aprendizagem móvel, de modo que o aluno possa acessar o objeto de estudo a qualquer hora e em qualquer lugar, conforme sua necessidade.

Esta carência apresenta-se como a fonte motivadora desta proposta que estabelece um elo entre Jogos Digitais, Pensamento Computacional e Educação Infantil. O objetivo é o desenvolvimento de um jogo, denominado *Play Code Dog*, destinado ao público infantil que possa servir como incentivo no desenvolvimento de pensadores criativos que se beneficiem da computação para a resolução de problemas, despontando como uma possibilidade para auxiliar o ensino de lógica de programação.

Como subsídio para o desenvolvimento da presente proposta fez-se uso das pesquisas apresentadas por Falcão (2015, 2015a) que apresentam situações práticas do uso dos jogos *The Foos* e *Lightbot Jr*. As limitações apontadas em ambos os estudos servem como ponto de partida para a concepção do *Play Code Dog*, bem como para a definição de critérios e/ou cenários que permitam avaliar o quanto o jogo proposto ultrapassam as barreiras apontadas em tais pesquisas.

Uma descrição mais detalhada do processo de desenvolvimento do jogo é apresentada nas seções subsequentes. A seção 2 descreve os procedimentos metodológicos adotados para sua concepção. A seção 3 apresenta as principais características do protótipo desenvolvido. A seção 4 apresenta os resultados obtidos a partir da disponibilização do jogo para o público-alvo. Por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais e direcionamentos futuros.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

O *Play Code Dog* é um jogo voltado para crianças entre 7 a 11 anos já alfabetizadas. Segundo Piaget (1960), as crianças dessa faixa etária estão no estágio de desenvolvimento cognitivo chamado operatório concreto, em que inicia o desenvolvimento de operações mentais. O repertório comportamental inclui pensamento espacial (calcular distâncias, saber ir e voltar da escola, calcular o tempo de ir e vir de algum lugar, decifrar mapas); noção de causa e efeito (saber que atributos afetam um resultado); classificação e seriação (organiza objetos em categorias, em classes e subclasses); raciocínio indutivo (parte de fatos específicos, particulares, para conclusões gerais); noção de conservação (a quantidade é a mesma independente da forma) e habilidade para lidar com números, solucionando problemas matemáticos envolvendo as quatro operações. Conhecer estas especificidades é de suma importância para que se

possa estruturar ações que contemplem complexidade conceitual de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo dos jogadores.

Além disso, como embasamento para as decisões de projeto, tanto no que se refere aos elementos de interação a serem considerados, bem como da complexidade conceitual a ser abordada, utilizaram-se os resultados obtidos por Falcão (2015; 2015a) provenientes da aplicação dos jogos *The Foos* e *Lightbot Jr*. Ambos os jogos são compatíveis com o Sistema Operacional Android e destinados ao público infantil.

Segundo Falcão (2015a), os resultados do uso de jogo *The Foos* revelaram, em termos de interação, grande motivação das crianças, mas também uma série de dificuldades relacionadas a certas escolhas de design como quadros lentos com ausência de *feedback* ao usuário; execução da sequência de comandos através de clique no próprio personagem; dentre outros. Quanto a complexidade conceitual as seis primeiras fases, que consistem basicamente em movimentar o personagem para frente e para trás e fazê-lo saltar, foram consideradas fáceis pelas crianças. No entanto, a partir da sétima fase em que os níveis de dificuldade crescem, com a inclusão de comando de repetição e a introdução de comandos lógicos mais avançados, os pedidos de ajuda tornaram-se constantes, acompanhados de certa frustração.

Já, as experiências que envolveram o uso do jogo *Lightbot Jr* despontaram para situações em que o ambiente de comandos com visualização dos resultados (movimentação do robô) não foi suficiente para guiar as crianças, fazendo-se necessária a mediação de um facilitador. Os principais obstáculos identificados foram: (i) a ajuda disponível (em forma de tutorial) mostrou-se pouco eficaz, enquanto que dicas durante a interação, baseadas no histórico de ações do usuário, poderiam constituir um *scaffolding* mais apropriado; (ii) o significado das representações visuais e metáforas associadas a elementos gráficos cruciais (setas rotatórias) e formas de movimentação do robô (salto e retorno ao início) não foram internalizados pelas crianças, dificultando assim sua interação e compreensão conceitual; (iii) percebeu-se uma desconexão entre o contexto das crianças e o mundo simulado onde “vive” o robô (por exemplo, o objetivo de acender uma lâmpada - desprovido de sentido para as crianças - foi um dificultador).

Tais resultados repercutiram no processo de projeto do jogo *Play Code Dog*. No que se refere a aspectos de interação optou-se por considerar as heurísticas de jogabilidade [Barcelos et al., 2011] apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1. Heurísticas de jogabilidade contempladas**

Identificador	Heurísticas
H1	Os controles devem ser claros; suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas
H2	O jogador deve poder customizar o áudio do jogo de acordo com suas necessidades
H3	O jogador deve conseguir obter com facilidade informações sobre seu status
H4	O jogo deve possibilitar que o jogador desenvolva habilidades que serão necessárias futuramente
H5	O jogador deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo
H6	Todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador
H7	O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida
H8	O cenário deve ser envolvente criando um laço com o jogador e seu universo
H9	Os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes
H10	O objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início
H11	O jogo deve possuir vários desafios
H12	O ritmo do jogo deve levar em consideração a manutenção dos níveis de atenção

H13	O jogador deve ser recompensado pelas suas conquistas de forma clara e imediata
H14	O jogo deve fornecer dicas, mas não muitas.

Adaptado de [Barcelos et al., 2011]

Além disso, dentre as diferentes formas de se trabalhar os jogos na educação básica, este trabalho adota como estratégia a individualização, visto que a experiência individual não corre os riscos de efeitos colaterais da experiência competitiva, em que há o fato de que nem todos os jogadores se empolgam, e muitas vezes preferem evitar confrontos e se sentem mais confortáveis com situações individuais onde não ocorrem perdedores, nem o risco de desequilíbrio de esforço entre os jogadores que pode ocorrer em jogos cooperativos [Galdino et al., 2016].

No jogo proposto, o objetivo básico é movimentar um personagem, representado por um cão, de modo que o mesmo consiga coletar todos os ossos existentes no cenário. Para realizar o desafio, o jogador deve construir um algoritmo composto por uma sequência de comandos básicos. Estruturalmente, o *Play Code Dog* consiste em 24 atividades distribuídas em 8 fases. O nível de dificuldade aumenta gradualmente e novos recursos e botões de comando são utilizados à medida que o jogador avança. O objetivo é familiarizar o aluno com o pensamento lógico e, a partir disso, desenvolver habilidades cognitivas nas esferas lógicas e matemáticas.

### 3. *Play Code Dog* – Protótipo Desenvolvido

Os resultados provenientes dos estudos realizados e baseados em outras experiências de uso de jogos voltados à iniciação a lógica de programação originaram um protótipo do *Play Code Dog*. O protótipo foi desenvolvido para dispositivos móveis, mais especificamente para a plataforma Android. A Figura 1 apresenta as principais interfaces do jogo

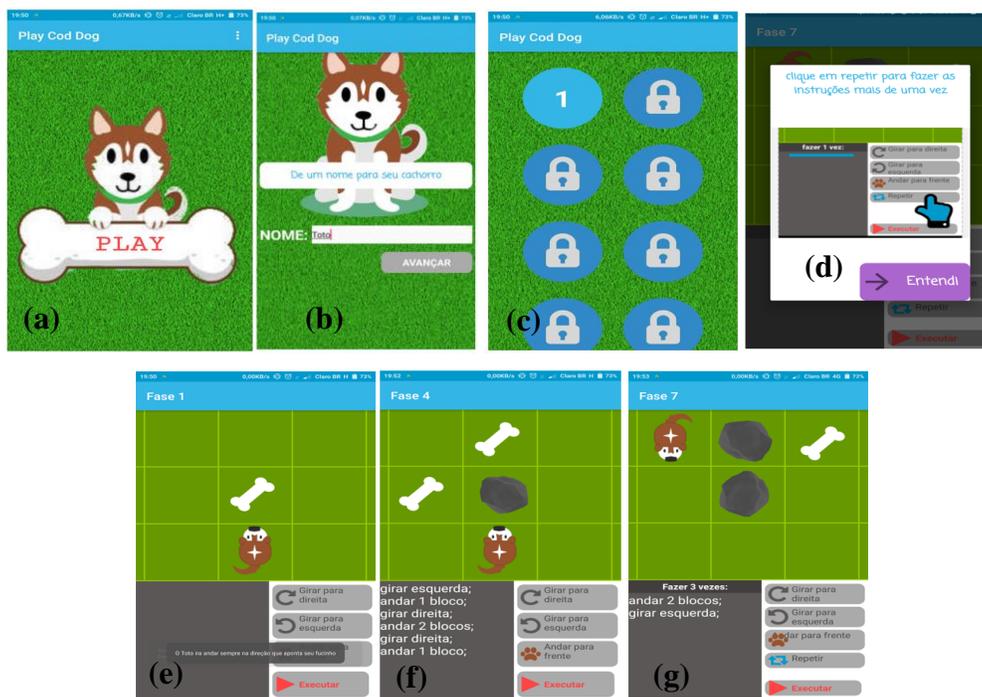


Figura 1. Principais interfaces do *Play Code Dog*

A primeira tarefa do jogador é atribuir um nome ao personagem principal do jogo (o cão). Com isso, procurou-se envolver emocionalmente o jogador de modo que afeiçoe-se ao personagem do jogo. Além disso, informações relacionadas ao objetivo do jogo, instruções e fases existentes já são disponibilizadas ao usuário no início da interação (Figuras 1a, 1b e 1c). Em termos gerais, procurou-se contemplar em tais interfaces as heurísticas de jogabilidade identificadas por H5, H8, H10 e H11 (Quadro 1).

Ainda como forma de aumentar a qualidade da experiência do usuário, o jogo provê dicas em forma de avisos durante o processo de interação. Tais dicas servem para evitar que o jogador cometa erros e, conseqüentemente, experimente a sensação de frustração. Na configuração padrão as dicas estão habilitadas, ficando a critério do jogador a opção de desabilitá-las em suas próximas interações. O jogador também poderá customizar o áudio do jogo e o contraste de cores. Com isso buscou-se privilegiar as heurísticas H2 e H14.

O cenário do jogo é composto por um personagem central representado na figura de um cão que deverá transpor obstáculos a fim de coletar todos ossos existentes. O personagem possui um conjunto de instruções referentes aos seus atuadores. Ele pode movimentar-se andando N blocos para frente, girar para esquerda e girar para direita. Comandos de repetição estão disponíveis a partir da sexta fase (Figuras 1f e 1g). As decisões de projeto para estas etapas atentam-se as heurísticas H1, H4, H6, H7, H9, H11 e H12. Já, as heurísticas H3 e H13, referentes ao *feedback* fornecido ao usuário são contempladas nas diversas etapas da interação do usuário. A Figura 2 apresenta exemplos de *feedback* fornecidos ao usuário.

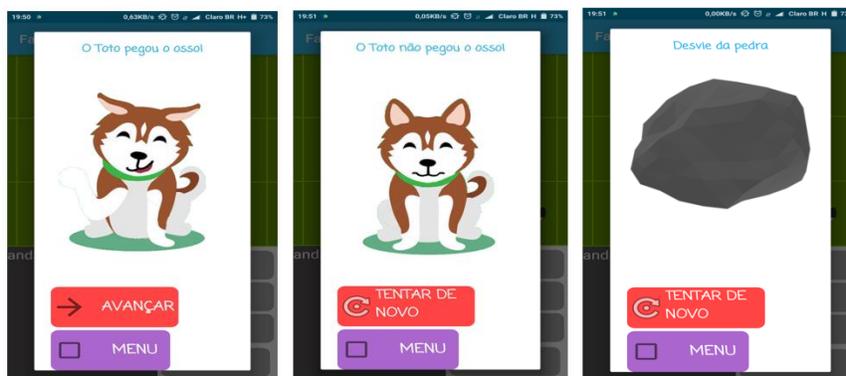


Figura 2. Exemplos de *feedback* provido pelo jogo

Além das preocupações relacionadas à contemplação de heurísticas de jogabilidade, também foram considerados os níveis de dificuldade dos desafios de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo inerente à faixa etária do público alvo. A extensibilidade dos desafios com o acréscimo de novos comandos será possível a partir dos resultados da avaliação provenientes do uso efetivo do jogo pelos usuários finais. Portanto, disponibilizar o jogo para os usuários é ponto crucial para o estabelecimento de novos direcionamentos com vistas a tornar jogo mais robusto respeitando as especificidades cognitivas do público-alvo.

#### 4. Resultados Obtidos

Entende-se que o desenvolvimento de recursos computacionais educacionais envolve conceber a ideia, desenvolvê-la e avaliar a experiência adquirida. Sendo assim, a participação ativa dos estudantes no processo avaliativo é extremamente importante por trazer um retorno sobre os métodos aplicados, podendo ser realizadas mudanças no emprego da metodologia abordada e a melhoria contínua, a fim de garantir mecanismos para uma aprendizagem significativa (França e Tesdeco, 2015).

Desta maneira, o *Play Code Dog* foi avaliado em um ambiente real com a participação de 30 estudantes na faixa etária entre 7 a 11 anos, matriculados no ensino fundamental, sendo 51% do sexo masculino e 49% do sexo feminino. Os responsáveis pelas crianças participantes assinaram termos de consentimento, em especial para autorizar registros fotográficos. O processo avaliativo foi conduzido com grupos de 2 e 3 integrantes. Para viabilizar a avaliação, uma equipe de 3 colaboradores monitorou a aplicação das atividades.

Optou-se por realizar a avaliação envolvendo grupos de alunos, pois acredita-se que se o aluno estivesse sozinho com os colaboradores poderia se sentir intimidado, o que poderia interferir no resultado final da avaliação. Além disso, utilizou-se esta metodologia de avaliação como uma estratégia para coletar os comentários que os alunos teciam com os colegas durante a interação com o jogo.

Destaca-se que o processo avaliativo foca na reação das crianças ao utilizarem o jogo, com vistas a verificar se este é motivador para ser usado como material de aprendizagem; proporciona uma boa experiência de uso; e gera uma percepção de utilidade educacional. Os dados foram analisados qualitativamente, através das anotações de campo, identificando as principais dificuldades apresentadas pelas crianças durante a interação. A Figura 3 apresenta alguns registros fotográficos da avaliação realizada.



**Figura 3. Avaliação com o usuário**

Inicialmente, o jogo foi disponibilizado para as crianças sem que houvesse qualquer interferência por parte dos avaliadores. Com isso, pretendeu-se verificar se a interface é intuitiva o suficiente permitindo que os jogadores percebam qual o objetivo do jogo desde o início da interação. Este quesito, contemplado por meio da heurística H10 (Quadro 1), foi considerado plenamente satisfatório, pois não houveram dúvidas por parte dos jogadores sobre o objetivo a ser alcançado.

Durante a interação foram coletados os seguintes comentários: “Tem que botar os comandos tudo de uma vez só?”; “Deixa eu pegar um papel para montar uma estratégia”; “Posso fazer de novo desde a primeira fase? Talvez eu entenda melhor o jogo”; “Esse

jogo é muito fácil.”. Tais comentários indicaram a necessidade de intervenção por parte dos avaliadores com a utilização de exemplos, de forma lúdica, para incentivar o processo de abstração e elaboração de estratégias para a resolução do problema pelas crianças. Para isso, foi criado um cenário onde um dos avaliadores simula ser o personagem guiado pelas crianças com os comandos do jogo.

Observou-se também que nas fases que envolviam a execução de várias tarefas para alcançar o objetivo final (vários ossos para serem coletados) houve certa frustração por parte de algumas crianças que obtiveram sucesso apenas em parte da tarefa. Conforme a dinâmica do jogo, uma vez que a tarefa não foi totalmente executada, a execução deve ser reiniciada com o personagem retornando à posição inicial antes de executar os comandos. Percebeu-se que as expectativas das crianças era de que o personagem continuasse da posição onde parou, realizando apenas os comandos ainda não executados.

Também identificou-se confusões das crianças em relação aos sentidos esquerda e direita. No entanto, os signos atribuídos aos comandos que indicam as setas direcionais do girar acabaram sendo aprendidos pelas crianças que faziam a ligação entre a seta escolhida e a movimentação do personagem.

A estrutura de repetição, por sua vez, representou uma dificuldade maior, principalmente para as crianças entre 7 a 9 anos. Muitas delas continuaram utilizando uma certa quantidade de comandos repetidos, ignorando a estrutura de repetição. Dentre as anotações destacam-se os seguintes comentários: “Agora apareceu um repetir aqui no jogo”; “Fiz o cachorro pegar os ossos sem usar o repetir, mas deu trabalho”. Outros jogadores utilizaram tal estrutura na tentativa e erro até assimilar a sua finalidade.

Outros comentários coletados incluem: “Posso comprar outro cachorro?”; “Posso trocar de cor o cachorro?”; “Tem mais cenários?”; “Posso trocar de cachorro?”; “Posso continuar a jogar?”; “Tem mais osso e mais obstáculos na próxima fase?”; “Existem mais cenários?”. Estes indicadores demonstram a motivação das crianças ao jogar, mas também a relação entre conquista de fase e recompensa que as mesmas estabelecem ao jogar. Observou-se que a necessidade por recompensa teve um maior impacto nas crianças de 10 a 11 anos.

Todos os alunos participantes foram convidados a responder um questionário, de forma anônima, composto por 10 questões fechadas, a fim de tecer avaliações sobre sua experiência no uso do jogo. Todos foram unânimes ao declarar que gostaram de jogar, acharam o cenário bonito, os controles estavam claros, conseguiram identificar a fase do jogo que estavam, e compreenderam o objetivo do jogo desde o início. Dos 30 participantes, 12 deles gostariam de fases mais desafiadoras, 6 gostariam que o jogo fosse *multiplayer* e apenas 1 afirma ter prestado atenção nas dicas providas durante a interação. Os demais apontaram como desnecessárias as dicas. A Figura 4 apresenta um segmento do instrumento de avaliação utilizado.

1. Você gostou de jogar Play Code Dog?

Adorei    Gostei    Mais ou menos    Não gostei    Detestei

2. Você entendeu desde o início qual era o objetivo do jogo?

Sim    Talvez    Não

3. Você conseguia identificar em que fase do jogo estava?

Sim    Talvez    Não

4. Você sabe como procurar ajuda caso não entenda como resolver o problema?

Sim    Talvez    Não

**Figura 4. Segmento do instrumento utilizado para avaliar as heurísticas de jogabilidade adaptado de Pinho et al. [2016]**

Um aspecto interessante é que apesar dos comandos envolverem implicitamente conceitos de pensamento computacional que permitem o progresso das crianças nas diferentes fases do jogo, isto não se torna um objetivo explícito na interação. Para as crianças trata-se apenas de um jogo que prende sua atenção e as encoraja a vencer os desafios.

As observações realizadas e os resultados obtidos por meio dos questionários revelaram grande motivação das crianças no uso do jogo, mas também apontaram a necessidade de revisão de certos aspectos interacionais de modo a ampliar a qualidade de experiência do usuário. Assim, algumas das discussões que deverão permear as decisões de ampliação do projeto incluem: permitir a execução da sequência inteira de comandos a cada novo comando inserido, porém com o personagem partindo da posição corrente e não do início; atribuição de recompensas a cada conquista permitindo, por exemplo, a compra de novos personagens, alteração de cor do personagem, escolha de novos cenários, dentre outros; incorporação de recursos de gamificação; inclusão de novas fases com novos comandos, dentre outras. Tais resultados impulsionam e direcionam ações no sentido de ampliar as potencialidades do *Play Code Dog*.

## 5. Considerações Finais e Direcionamentos Futuros

Observa-se que diante de uma cultura digital torna-se inevitável o impacto da tecnologia na área educacional. O uso das ferramentas computacionais, de forma lúdica propicia flexibilidade e criatividade fazendo o aluno explorar, pesquisar, encorajando o pensamento criativo, ampliando o universo, saciando a curiosidade, alimentando a imaginação e estimulando a intuição, e tudo isso contribui para o aprendizado.

Com vistas a trilhar caminhos em prol da ampliação de espaços de aprendizagem, a pesquisa descrita neste artigo apresenta o desenvolvimento e avaliação do jogo digital

denominado *Play Code Dog*. O jogo é destinado para iniciação à lógica de programação e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional. A avaliação realizada baseia-se na perspectiva de representantes do público-alvo, à luz da interpretação de especialistas em tecnologia educacional e interação humano-computador. As análises geradas abarcam aspectos de interação humano-computador, experiência do usuário e compreensão conceitual, a saber: motivação, complexidade conceitual, compreensão dos elementos da interface, lógica de execução e formas de interação.

Os resultados demonstram que o roteiro, a interface gráfica e o personagem do *Play Code Dog* fazem dele um jogo atraente e envolvente, capaz de motivar as crianças e cumprir bem o objetivo de ensinar de um jeito divertido. Além disso, conduzem a novos direcionamentos em relação a ampliação de seus aspectos interacionais e conceituais.

A experiência prática vivenciada no ambiente escolar além de propiciar a avaliação do jogo proposto, também contribuiu para a divulgação da ideia de inclusão do pensamento computacional, visto que na escola onde foram realizadas as avaliações do jogo não há relatos de iniciativas neste sentido. Ao conhecer a realidade local foi possível perceber que há desconhecimento por parte dos educadores de como implementar ações em prol do desenvolvimento do pensamento computacional. Neste sentido, a Universidade tem muito a contribuir.

Acredita-se que tornar pública essa experiência vivenciada é uma forma de torná-la colaborativa e uma maneira de fortalecer a ideia de inclusão da programação na educação básica. A proposta, em última análise, é contribuir com a comunidade da Informática na Educação no que tange a promover iniciativas de trabalho no desenvolvimento das habilidades contempladas pelo Pensamento Computacional, uma necessidade emergente nos dias atuais.

## **Referências Bibliográficas**

ALMEIDA, Carlos Manuel dos Santos. **A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos do 4º ano**. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, 2015.

ARAUJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; SEREY, Dalton. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1454.

BARCELOS, Thiago Schumacher et al. Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais. In: **Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction**. Brazilian Computer Society, 2011. p. 187-196.

CARDOSO, Rogério; ANTONELLO, Sérgio. Interdisciplinaridade, programação visual e robótica educacional: relato de experiência sobre o ensino inicial de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1255.

FALCÃO, Taciana Pontual; BARBOSA, Rafael. (2015) " Aperta o Play!" Análise da interação exploratória em um jogo baseado em pensamento computacional. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 419.

\_\_\_\_\_. (2015a) FALCÃO, Taciana Pontual; GOMES, Tancicleide C. Simões; ALBUQUERQUE, Isabella Rocha. "O Pensamento Computacional Através de Jogos Infantis: uma Análise de Elementos de Interação." In: **Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC 2015)**. Sociedade Brasileira de Computação: 2015.

FERREIRA, Ana Carolina, et al. "Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica." In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. Vol. 21. No. 1. 2015.

FRANÇA, Rozelma; TEDESCO, Patrícia. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1464.

GALDINO, C.; SILVA, S. R. N; COSTA, E. B. Planejando um serious game para a prática de Programação. In: IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação - **CBIE 2015 / X Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem**, Maceió, Sociedade Brasileira de Computação: 2015.

GROVER, S.; PEA, R. **Computational thinking in K-12: A Review of the State of the Field**. Educational Researcher, v. 42, n.1, p. 38-43, 2013

OLIVEIRA, Millena Lauyse Silva, et al. "**Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência**." In: Anais do XXXIV Congresso da SBC-XXII Workshop de Ensino de Computação, Brasília. 2014.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro; Zahar, 1960

PINHO, Gustavo et al. Proposta de Jogo Digital para Dispositivos Móveis: Desenvolvendo Habilidades do Pensamento Computacional. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**. 2016. p. 100.

RAMOS, Nadja et al. Ensino de programação para alunas de ensino médio: Relato de uma experiência. In: **XXIII Anais do Workshop sobre Educação em Computação**. 2015.

SANTOS, Gustavo et al. Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos Desplugados. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 246.

WING, J. M. **Computational thinking and thinking about computing**. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, v. 366, n.1881, p. 3717-3725, 2008.