

## **UM AMBIENTE GAMIFICADO DE APOIO AO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E ESTÍMULO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

## **A GAMIFIED ENVIRONMENT OF SUPPORT TO THE TEACHING OF PROGRAMMING LOGIC AND STIMULUS OF COMPUTATIONAL THINKING**

## **UN AMBIENTE GAMIFICADO DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LÓGICA DE PROGRAMACIÓN Y ESTÍMULO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

Thaise de Amorim Costa<sup>1</sup>  
Fábio Cristiano Souza Oliveira<sup>2</sup>

139

**Resumo:** O uso de mecanismos de games, no processo de ensino aprendizagem, vem crescendo nos últimos anos. Com isso, esse trabalho vem apresentar uma proposta de um ambiente gamificado, fundamentado no auxílio ao ensino de lógica de programação, e na promoção de habilidades do Pensamento Computacional. A proposta é direcionada, para alunos de um projeto que oferece cursos ligados à lógica e programação. O ambiente é dotado de sistemas de níveis, pontuação e ranking. Os testes com usuários demonstraram resultados positivos.

**Palavras-chave:** Ambiente de aprendizagem gamificado. Ensino. Lógica de Programação.

**Abstract:** The use of gaming mechanisms in the learning process has been growing in recent years. With this work presents results of the development of an activated environment, it is not a course of programming logic, and in promotion of Computational Thinking skills, for students of a project that offers courses related to logic and programming. The environment is endowed with systems of levels, punctuation and ranking. User testing shows positive results.

**Keywords:** Skilled learning environment. Teaching. Programming logic.

**Resumen:** El uso de mecanismos de juegos, en el proceso de enseñanza aprendizaje, viene creciendo en los últimos años. Con ello, este trabajo viene a presentar una propuesta de un ambiente gamificado, fundamentado en el auxilio a la enseñanza de lógica de programación, y en la promoción de habilidades del Pensamiento Computacional. La propuesta es dirigida, para alumnos de un proyecto que ofrece cursos ligados a la lógica y programación. El ambiente está dotado de sistemas de niveles, puntuación y ranking. Las pruebas con los usuarios mostraron resultados positivos.

**Palabras-clave:** Entorno de aprendizaje gamificado. Enseñanza. Lógica de programación.

**Envio 02/12/2017**

**Revisão 03/12/2017**

**Aceite: 17/08/2018**

<sup>1</sup> Graduação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano-Campus Petrolina. E-mail: thaise.amorim16@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano-Campus Petrolina. E-mail: fabio.cristiano@ifsertao-pe.edu.br

## Introdução

A aprendizagem de conceitos ligados à programação é muito importante para todas as áreas ligadas à informática, além de promover vários benefícios cognitivos para quem a estuda, seja na educação básica ou até mesmo na profissional. Para Scaico (2013), esse tipo de educação permite o desenvolvimento de diversas capacidades que contribuem para melhorar o raciocínio lógico dos estudantes.

O desenvolvimento do raciocínio lógico é considerado uma das habilidades mais importantes para os alunos, devendo fazer parte das propostas educativas desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, independentemente da carreira que resolvam seguir no futuro (WING, 2006; WILSON et al, 2013).

As iniciativas voltadas à disseminação do Pensamento Computacional, normalmente são decorrentes de projetos de pesquisa, ensino e extensão, executados por alunos de cursos ligados a Computação. Foi durante um desses tipos de iniciativas, o projeto de extensão Programadores do Futuro, que surgiu a ideia de desenvolver o presente trabalho.

140

Durante a execução das aulas de programação que o projeto promovia, foi observada a necessidade de uma ferramenta que pudesse auxiliar os alunos fora da sala de aula, e os estimulasse a praticar os exercícios propostos pelo professor, fornecendo também registros do desempenho individual de cada aluno.

Com isso, pensou-se em desenvolver um ambiente gamificado, através do qual fosse possível realizar atividades que estimulassem o pensamento computacional, e o raciocínio lógico dos alunos.

Ultimamente diversos ambientes gamificados vêm sendo desenvolvidos, e utilizados na promoção do ensino de lógica e programação, mas pouco é relatado, ou documentado sobre o processo de desenvolvimento dessas ferramentas. Segundo Sanches (2001), a documentação de software é uma atividade essencial no processo de desenvolvimento. É através dela que a evolução do sistema é registrada, para que sejam criadas as bases necessárias para as etapas posteriores do processo, incluindo treinamento, utilização e manutenção de software.

Desenvolver um sistema com finalidades educativas requer tempo, dedicação, e muita pesquisa, para assim alcançar os aspectos educacionais e, ao mesmo tempo, despertar no usuário um interesse pela proposta da ferramenta.

Neste sentido, o principal objetivo deste trabalho foi elaborar os artefatos necessários ao desenvolvimento de um ambiente interativo de aprendizagem gamificado, intitulado “ADA”. Para tanto, foram seguidas algumas etapas que serão descritas nas próximas seções.

O trabalho está dividido da seguinte forma: Nas seções 2 e 3 são apresentados elementos para a fundamentação do trabalho. Na seção 4 é descrita a abordagem da proposta. Nas seções 5 e 6 estão voltadas para a apresentação da metodologia da pesquisa, e das atividades realizadas para se alcançar o objetivo do trabalho. Na seção 7 são relatados os resultados obtidos, com os testes realizados. Na seção 8 é feita a conclusão com as discussões finais. E, para finalizar, na seção 9 é apresentada uma sugestão para a realização de trabalhos futuros.

### **Pensamento Computacional**

O ensino de conceitos ligados a Ciência da Computação estão cada dia mais presentes no âmbito da educação básica. E esses conceitos se tornaram fundamentais no processo de formação de crianças e jovens, principalmente no que diz respeito ao pensamento computacional.

**141**

O Pensamento Computacional é um processo de solução de problemas que inclui algumas características, como por exemplo: representar dados através de abstrações, modelos e simulações; criar formas de automatizar as soluções através do pensamento algorítmico; permitir identificar, analisar e implementar soluções possíveis, com o objetivo de conseguir a combinação mais eficiente de etapas e recursos; e generalizar e transferir estas etapas de solução de problemas, à uma variedade de outros problemas (ISTE; CSTA, 2011).

De acordo com Wing (2016), o Pensamento Computacional é de grande importância para toda a sociedade, pois diz respeito a conhecimentos adquiridos para a vida toda, tanto pessoal quanto profissional, que auxiliam na busca de soluções de problemas, em qualquer área. Wing afirma ainda que o PC é uma habilidade básica a ser desenvolvida em todas as crianças em idade escolar, assim como ler, escrever e fazer as operações aritméticas básicas. E isso se deve aos benefícios que tal habilidade pode trazer.

Segundo Phillips (2009), os indivíduos que desenvolvem o Pensamento Computacional ficam um passo à frente da literânciia tecnológica, deixando de ser meros utilizadores e passando a ter a aptidão de desenvolver. Ele amplia não só a capacidade de criar os seus próprios sistemas,

como também competências adjacentes, como o pensamento abstrato, o pensamento algorítmico, o pensamento lógico e o dimensionável, sendo que essas capacidades ultrapassam para outras áreas de conhecimento e consequentemente para o dia a dia.

Há muitas discussões acerca de quais os passos necessários para se desenvolver o PC, principalmente em crianças. Iniciativas vêm sendo realizadas na educação básica, com o intuito de promover o ensino do Pensamento Computacional. Algumas dessas iniciativas (SOUZA, 2013; GOMES, 2013) buscaram promover essa habilidade por meio do ensino de lógica de programação, através de ambientes visuais de programação gamificados, como o *Scratch* e o *AppInventor*.

### Ambiente Interativo de Aprendizagem Gamificado

A inserção de jogos digitais no processo de ensino tem demonstrado ser uma boa alternativa para estimular os estudantes, principalmente no ensino de conteúdos ligados a computação. De acordo com Rapkiewicz (2016):

142

Podemos dizer que o algoritmo está implicitamente no jogo e no modo como os alunos pensam no jogo, só que o aluno não consegue enxergá-lo explicitamente. Através dos jogos os alunos se sentem mais motivados no desenvolvimento das tarefas e, consequentemente, desenvolvem o raciocínio, sobretudo quando os jogos agregam um conjunto de elementos multimídia que prendem mais a atenção, do que questões em papel ou no quadro (Rapkiewicz, 2016).

As metodologias de ensino mais recentes estão utilizando principalmente jogos eletrônicos (conhecidos também como games) para apoiar o processo de ensino-aprendizagem do pensamento computacional (COSTA, 2015).

Medeiros (2013) afirma que os jogos digitais, no processo ensino-aprendizagem, é um rico instrumento para a construção do conhecimento, transformando o ato de jogar em um ato de aprender e ensinar, e assim, construindo os objetivos necessários para se chegar à aprendizagem.

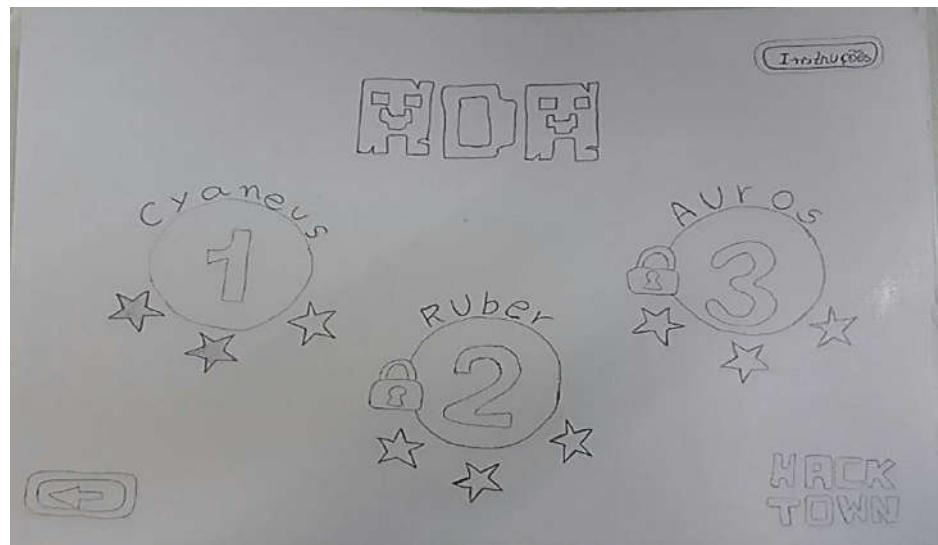
Na literatura encontram-se muitas ferramentas gameficas, que têm como propósito auxiliar na aprendizagem de lógica e na introdução ao pensamento computacional.

Em seu trabalho, Costa (2015) cita alguns ambientes que vêm sendo utilizados para o desenvolvimento do pensamento computacional, sendo que alguns deles utilizam linguagens visuais que facilitam seu uso por crianças, são eles: o *Scratch*, *Pocket Code*, *Alice*, *Stencyl*, *Gamefroot*, *DesignBlocks*, *Hopscotch* e *Android App Inventor*.

### Abordagem da Proposta

O ADA é um ambiente voltado a auxiliar no ensino de lógica de programação, e ao estímulo do pensamento computacional. O ambiente em questão possui características de gamificação, como níveis que são representadas por três mundos (figura 1). Cada mundo possui desafios, questões, classificados por níveis de dificuldade (figura 2), sendo que os dois últimos desafios de cada mundo (*Mini Boss* e *Boss*) possui um nível de dificuldade maior.

Figura 1: Telas de Mundos (Níveis do Jogo).



143

Fonte: o autor.

Figura 2: Tela dos desafios a serem solucionados pelo aluno.

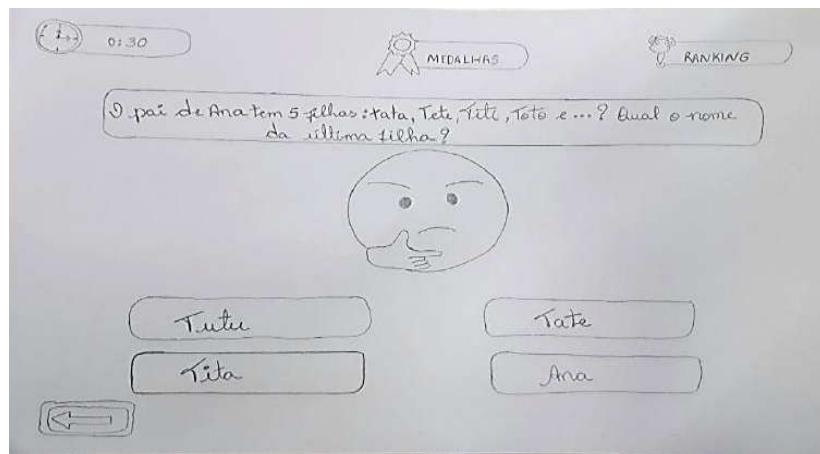


144

Fonte: o autor.

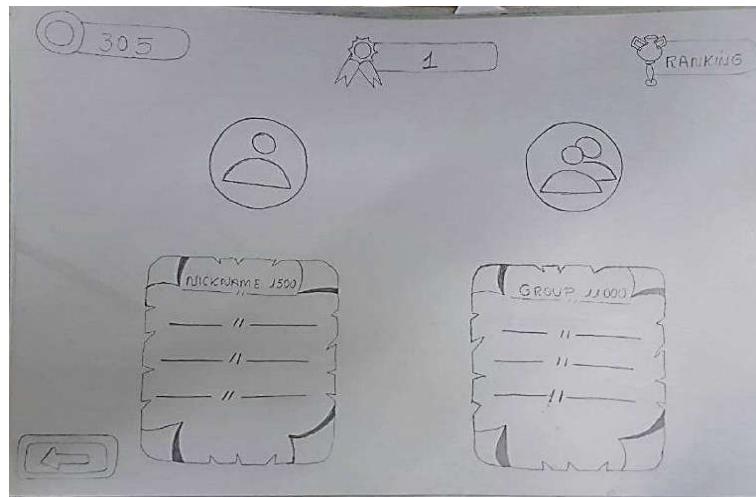
Ao responder os desafios (figura 3), o aluno recebe uma pontuação que resultará no *ranking*, no qual é dividido em pontuação individual e em grupo, já que será possível jogar em equipe (figura 4). Outra conquista que o aluno pode adquirir, além da pontuação, são as Medalhas, que podem ser conquistadas ao passar pelas fases de cada Mundo.

Figura 3: Tela de resolução dos desafios.



Fonte: o autor.

Figura 4: Tela de ranking.



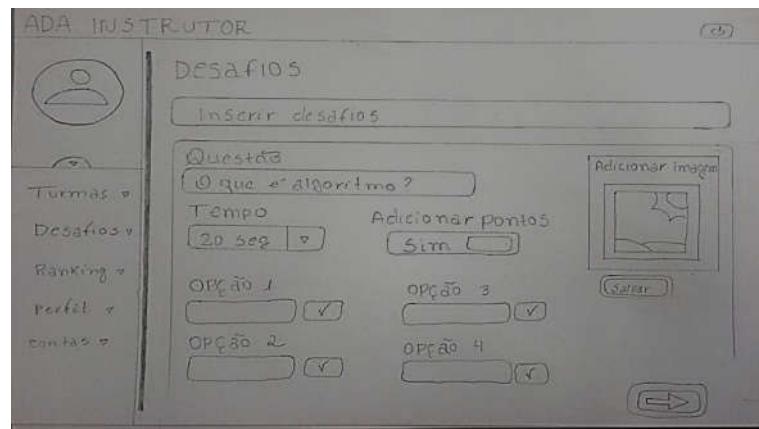
Fonte: o autor.

O *feedback* ao aluno será imediato, logo após a resolução do desafio. No ambiente, os alunos acompanham seu desenvolvimento e evolução durante as atividades, através do seu desempenho no *ranking*.

145

O ADA terá também uma interface voltada para o professor. No ambiente do professor, ele poderá validar e gerenciar o cadastro dos jogadores, visualizar o ranking dos alunos individual e em grupo, sendo ele também responsável por inserir os desafios no jogo (figura 5).

Figura 5: Tela de inserir os desafios no jogo.



Fonte: o autor.

## Metodologia

A metodologia de pesquisa utilizada foi a exploratória, juntamente com a revisão de literatura. Com as pesquisas foi possível identificar alguns pontos importantes, a serem considerados em relação ao ambiente proposto, como por exemplo, a necessidade de gamificação do mesmo. Segundo Gil (1999), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores, englobando levantamentos bibliográficos e documentais, entrevistas e estudos de caso.

Após a fase de estudos e pesquisa, foi iniciado o processo de desenvolvimento das documentações necessárias à implementação do ambiente.

O processo utilizado para o gerenciamento das atividades baseou-se no método *Kanban*<sup>3</sup>. O *Kanban* possibilita gerenciar detalhadamente a produção dos artefatos, com informações sobre o que desenvolver a respeito do que está sendo produzido, e o que já foi concluído.

146

O início do processo de desenvolvimento do ambiente caracterizou-se principalmente pela coleta dos requisitos do sistema junto ao cliente, e com a especificação das funcionalidades do sistema. Essas informações coletadas resultaram nos primeiros artefatos<sup>4</sup>, sendo eles o Documento de Requisitos, e o de Regras de Negócio.

Posteriormente foi feita a descrição dos casos de uso, isto é, aqueles que representam as funcionalidades principais do sistema, e especificadas os atores envolvidos na utilização do ambiente.

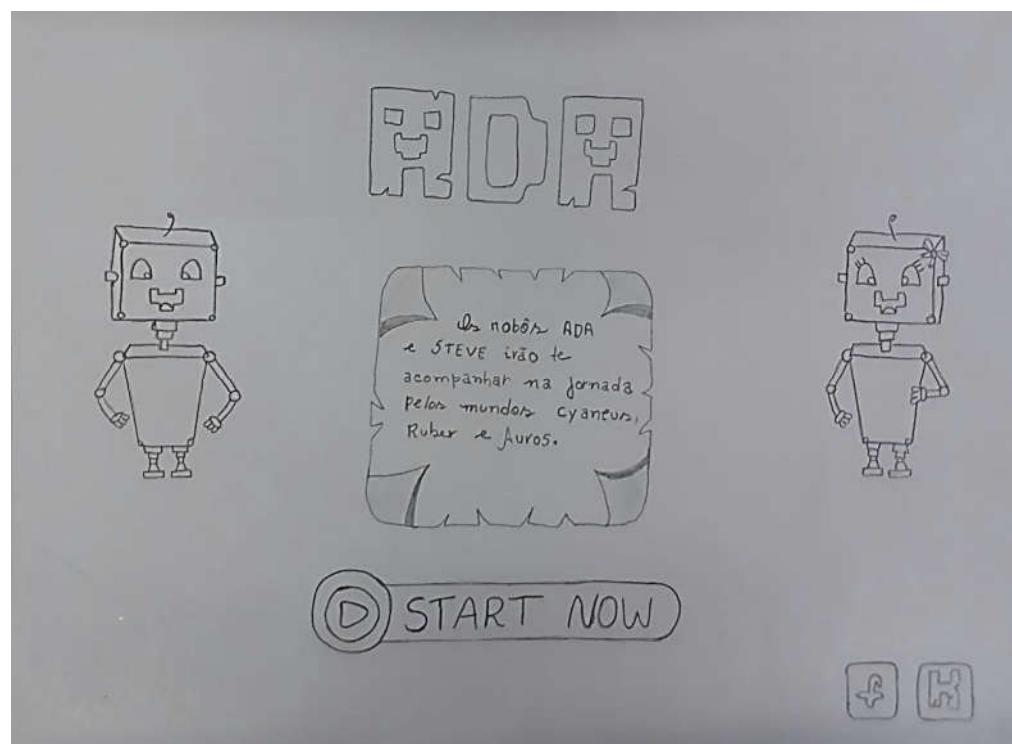
Em seguida foi feito a identificação dos objetos úteis para a modelagem dos diagramas de classes, onde foram definidos, atributos (características), métodos (ações / comportamentos) e operações necessárias. Como se trata de um ambiente gamificado, foi necessário definir alguns pontos importantes como a mecânica, dinâmica e enredo do jogo, resultando assim no documento de Game Design. Como artefato final desta etapa, foi definida a arquitetura do *software*, e desenvolvido o Documento de Arquitetura.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/kanban-do-inicio-ao-fim/>> Acesso em: nov. de 2017.

<sup>4</sup> Documentação do Ambiente. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/0B4yMo-GtBfMgaW5DSUxERXk4RW8?usp=sharing>

Após ter elucidado os requisitos e analisado alguns competidores, foi feito um estudo de layouts e desenvolvido protótipos de baixa fidelidade de algumas telas do jogo (figura 6), de acordo com os requisitos levantados com o cliente. Posteriormente, foram iniciados testes de usabilidade. As técnicas de testes utilizadas basearam-se em entrevistas e questionários junto ao usuário.

Figura 6: Tela de início do ADA.



147

Fonte: o autor.

### Testes Com Usuários

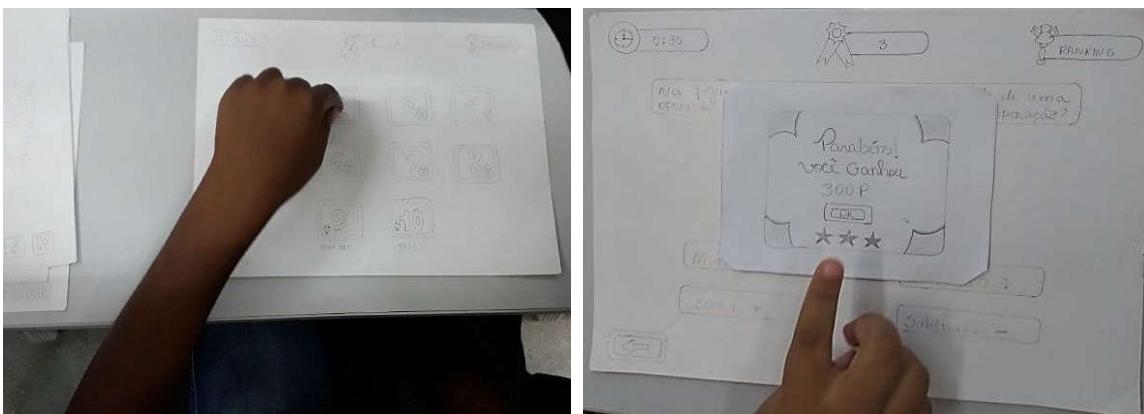
A avaliação com usuários é fundamental para identificar problemas de interface, além de permitir um julgamento de valor em torno da solução proposta (Barbosa e Silva, 2010).

A realização de testes de interfaces possibilita a descoberta de lacunas, que poderão interferir negativamente na usabilidade de um sistema. O teste com os usuários foi de suma importância no processo de desenvolvimento deste trabalho (figura 7), e foi realizado com 15

alunos (entre 9 e 11 anos) de um projeto que promove o ensino de lógica e programação de computadores, para crianças e jovens da Educação Básica.

Vale ressaltar que o presente trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Academia Hacktown: 1<sup>a</sup> Escola Pública de Programação de Jogos e Robótica do Brasil” que possui aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IF Sertão-PE, Parecer Nº 2.383.657/2017. Todos os participantes da pesquisa assinaram os termos de autorização de imagem.

Figura 7: Testes com usuários.



148

Fonte: o autor.

Os últimos testes foram realizados com dois professores do projeto para o qual o ambiente está sendo desenvolvido, e levando em consideração que são todos da área de computação, então se caracterizou como testes com especialistas, o que resultou em uma série de correções nos protótipos das telas do professor.

### Análise dos Resultados

Após realizar a interação com as telas, o usuário foi orientado a responder dois questionários, um de identificação do perfil do usuário (figura 8) e outro de avaliação da interação. O desenvolvimento do questionário de interação teve como base a escala *Likert*<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/escala-likert>>. Acesso em: nov. de 2017.

Figura 8: Questionário de perfil do usuário.

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
3. Ano Escolar: \_\_\_\_\_
4. Você joga algum tipo de jogo digital?  
( ) Sim ( ) Não
5. Se a resposta anterior tiver sido sim, com que frequência você costuma jogar?  
( ) diariamente ( ) semanalmente ( ) Muito de vez em quando
6. Em que equipamento você costuma jogar?  
( ) Computador ( ) Tablet ( ) Smartphone
7. Quais os tipos de jogos que você mais gosta?

Fonte: o autor.

149

Os resultados do questionário de perfil do usuário demonstraram que 66,7% eram do sexo feminino, e desse público feminino somente 30% jogam diariamente. Já em relação ao sexo masculino, que totalizou 33,3% dos entrevistados, 60% jogam diariamente, um número bem superior ao do público feminino.

O dispositivo mais utilizado, pelos usuários entrevistados para jogarem, foi o Smartphone, com 73,3%. 100% de todos os entrevistados jogam algum tipo de jogo digital.

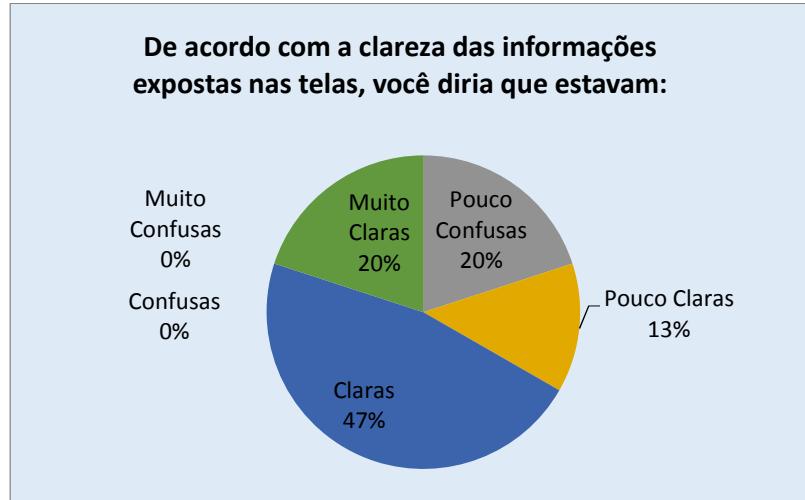
Quanto ao tipo de jogos que eles mais jogam, os mais citados foram *Roblox*<sup>6</sup> e *Minecraft*<sup>7</sup>, dois jogos muito populares para o público da idade deles, que é de 9 a 11 anos.

Os questionários de interação com o usuário, foram aplicados com o intuito de verificar o nível de entendimento e aceitação do usuário, em relação às primeiras telas desenvolvidas do jogo. Os resultados serão demonstrados a seguir, através dos gráficos de cada questão.

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://www.roblox.com/>>. Acesso em: nov. de 2017.

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://minecraft.net/pt-br/>>. Acesso em: nov. de 2017.

Figura 9: Gráfico com resultados da 1<sup>a</sup> questão.



Fonte: o autor.

Em relação a clareza das informações expostas nas telas do jogo, 67% responderam que as informações estavam claras ou muito claras. Sendo que apenas 33% (13% e 20%) afirmaram que as informações estavam um pouco confusas, ou pouco claras.

150

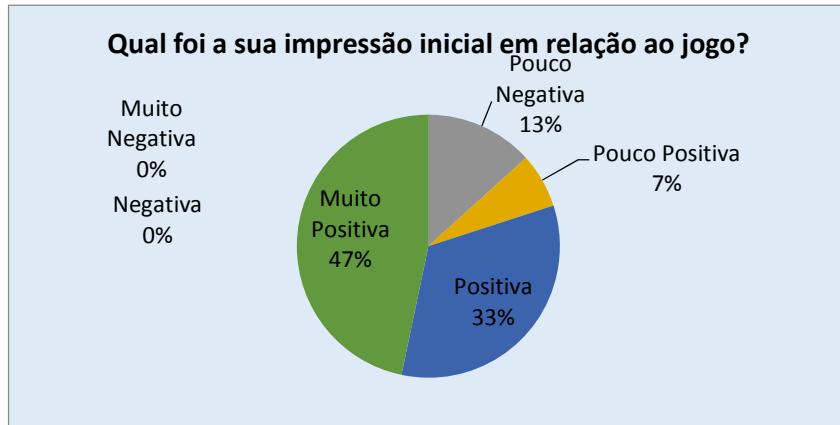
Figura 10: Gráfico com resultados da 2<sup>a</sup> questão.



Fonte: o autor.

No que diz respeito a quantidade de informações e figuras expostas nas telas, o resultado foi significativamente positivo, pois 93% dos usuários deram uma resposta positiva a esta questão, afirmando estarem adequadas ou muito adequadas.

Figura 11: Gráfico com resultados da 3<sup>a</sup> questão.

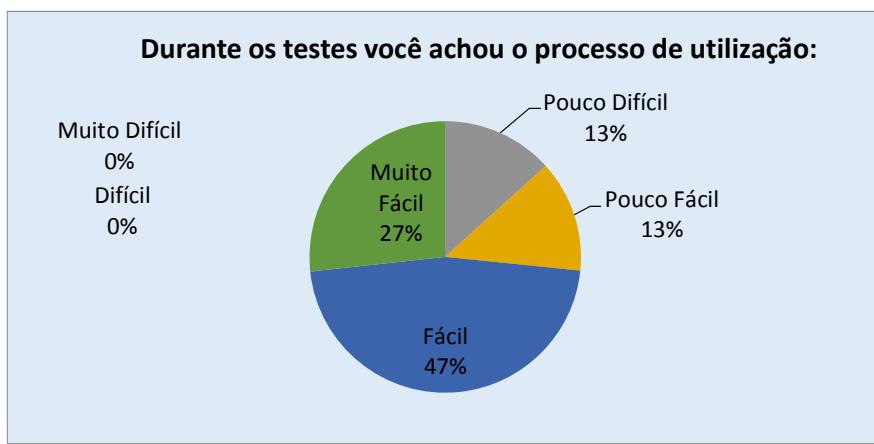


Fonte: o autor.

151

Quando questionados sobre qual a impressão inicial em relação ao jogo, as alternativas positivas e muito positivas tiveram um grau de significância maior, sendo que 47% afirmaram ter uma impressão muito positiva e 33% positiva. 20% dos usuários afirmaram que sua impressão inicial do jogo não foi muito positiva, o que nos aponta a necessidade de realizar melhorias e algumas correções nas interfaces iniciais.

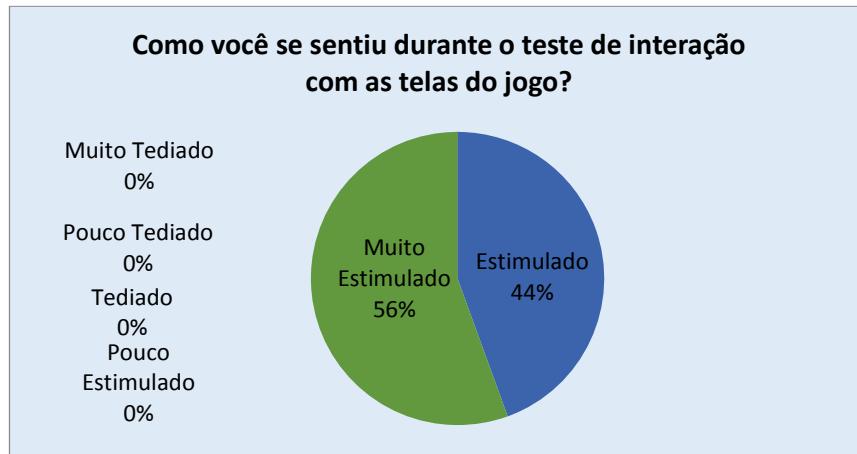
Figura 12: Gráfico com resultados da 4<sup>a</sup> questão.



Fonte: o autor.

47% dos usuários acharam o jogo de fácil utilização, e 27% afirmaram que foi muito fácil utilizá-lo. Somente 13% afirmaram ter sido um pouco difícil utilizar.

Figura 13: Gráfico com resultados da 5<sup>a</sup> questão.

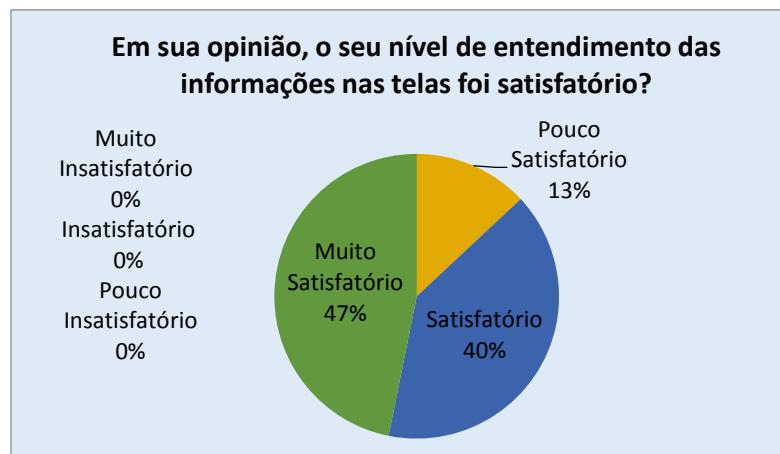


Fonte o autor.

152

Em relação a como eles se sentiram enquanto interagiam com as telas, os resultados foram muitos significativos, pois 44% afirmaram que se sentiram estimulados e 56% afirmaram que se sentiram muito estimulados, o que foi positivo, pois um dos objetivos do “ADA” é que os alunos se sintam entusiasmados e estimulados durante o processo de aprendizagem.

Figura 14: Gráfico com resultados da 6<sup>a</sup> questão



Fonte: o autor.

87% dos usuários ficaram satisfeitos com o seu nível de entendimento das informações nas telas (sendo 40% para satisfatório e 47% para muito satisfatório).

Figura 15: Gráfico com resultados da 7<sup>a</sup> questão.



Fonte: o autor.

153

Quando foram questionados se jogariam novamente o “ADA”, 100% dos usuários concordaram que sim, sendo que 7% concordaram e 93% disseram que concordam totalmente em jogar outra vez o jogo.

A última questão do questionário pedia para os usuários sugerirem melhorias para o jogo. O quadro abaixo mostra algumas das sugestões feitas por eles.

Figura 16: Quadro com sugestões de melhorias no jogo.

USUÁRIO	SUGESTÃO
A	<i>“Que os robôs falassem as perguntas, e dessem uma dica por nível.”</i>
B	<i>“Nada, porque está totalmente ótimo.”</i>
C	<i>“Ter dicas.”</i>
D	<i>“Mais desenhos.”</i>
E	<i>“Mais detalhes no começo, na tela inicial pra chamar a atenção.”</i>
F	<i>“Mais informação na tela de entrada.”</i>

Fonte: o autor.

## Conclusão

No decorrer do projeto, com a execução das atividades, foi visível a importância de haver uma discussão acerca do desenvolvimento de um ambiente educativo, e da importância do processo de documentação no seu ciclo de vida.

Da perspectiva da Tecnologia da Informação, realizar a documentação é fator crítico para o sucesso. Então, documentação é o centro dos componentes para suportar a gerenciar mudança com sucesso.

Tendo em vista a complexidade envolvida no desenvolvimento de um software educacional, principalmente no que tange a aspectos documentais, considera-se que as atividades realizadas pelo presente trabalho irão facilitar futuramente a implementação de um ambiente que poderá contribuir no processo do ensino de Lógica e Programação.

A principal meta do ambiente proposto é disponibilizar aos aprendizes de lógica, uma maneira diferenciada de resolver os exercícios proposto pelo seu professor. Mexendo com sua criatividade, com a capacidade de raciocínio crítico e, assim, estimulando o Pensamento Computacional, algo que foi percebido durante a resolução dos desafios de lógica, propostos no jogo. O que confirma a afirmação de Phillips (2009), quando diz que o Pensamento Computacional está envolvido com o desenvolvimento de diversas competências.

Em relação a metodologia utilizada para o gerenciamento das atividades, o método Kanban foi crucial na execução do trabalho, pois facilitou a visualização do fluxo de atividades.

Já as contribuições para a autora desta pesquisa foram inúmeras, como a conquista de novas habilidades e a vivência prática de conceitos estudados durante a graduação, estimulando-a a ir ao encontro de novos conhecimentos.

Com isso, conclui-se que as atividades desenvolvidas neste projeto irão auxiliar na construção do ambiente proposto, visto que o mesmo define etapas necessárias ao processo de implementação, uma vez que a documentação do ambiente contém informações sobre as operações do sistema, e reuni atributos necessários para desenvolver o ambiente (elucidação de requisitos, prototipagem e testes) ou adaptá-lo.

Por fim, gostaria de agradecer a Jessica Flaine Dos Santos Costa<sup>8</sup>, professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano Campus Petrolina, pelas contribuições neste trabalho.

### Trabalhos Futuros

Ao final das interações com os usuários, foi observada a necessidade de alguns ajustes de requisitos e interfaces. Apesar dos resultados positivos em alguns quesitos, durante os testes foi possível observar que o ambiente necessitava de muitas melhorias e mudanças, como por exemplo, modificar o design de alguns botões, e o principal, incluir no ambiente mais elementos de jogos, já que essa também é a proposta. Como trabalhos futuros pretende-se realizar todas estas modificações e inicializar o processo de desenvolvimento (codificação) do jogo. Levando em consideração que, 73,3% dos usuários entrevistados afirmaram que o dispositivo mais utilizado por eles para jogar é o Smartphone, propõe-se também o desenvolvimento do ambiente na versão mobile.

### Referências

155

- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. DA S. **Interação Humano-Computador** - Elsevier, 2010. [s.l: s.n].
- COSTA, S. S. et al. **Um estudo exploratório dos games para introdução ao pensamento computacional**. Anais do 7º CONAHPA - Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. **Anais...**2015. Disponível em: <[http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID211\\_Silva-Moreira-Ferreira.pdf](http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID211_Silva-Moreira-Ferreira.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2017.
- GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOMES, T. C. S.; MELO, J. C. B. DE. O Pensamento Computacional no Ensino Médio : Uma Abordagem Blended Learning. **XXI Workshop sobre Educação em Computação - XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, p. 651–660, 2013.
- ISTE; CSTA. Operational Definition of Computational Thinking. **Report**, p. 1030054, 2011.
- KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas Into Practice**. New York, New York, USA: John Wiley, 2013.
- MEDEIROS, T. J.; REIS, T. Ensino de programação utilizando jogos digitais : uma revisão sistemática da literatura. **Renote- Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 2007, p. 1–10, 2013.
- PHILLIPS, P. (2009). Disponível em: <[http://www.csta.acm.org/ProfessionalDevelopment/sub/CSIT09Presentations/Phillips\\_Computational.pdf](http://www.csta.acm.org/ProfessionalDevelopment/sub/CSIT09Presentations/Phillips_Computational.pdf)>. Acesso em: 10 de nov. 2017.

<sup>8</sup> [jessica.costa@ifsertao-pe.edu.br](mailto:jessica.costa@ifsertao-pe.edu.br)

RAPKIEWICZ, C. et al. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 2002, p. 1–11, 2006.

SANCHES,R. “Documentação de Software”, In: **Qualidade de Software: Teoria e Prática**, Prentice Hall, São Paulo, 2001, pp 54-59.

SCAICO, P. D. et al. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 2, 2013.

SOUSA, R. M. Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Recurso ao Scratch: Uma Experiência com alunos do 8º ano. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Recurso ao Scratch**: Uma experiência com alunos do 8º ano, p. 6699–6708, 2013.

WILSON, A.; HAINY, T.; CONNOLLY, T. Evaluation of Computer Games Developed by Primary School Children to Gauge Understanding of Programming Concepts. **Proceedings of the European Conference on Games Based Learning**, p. 549–558, 2013.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1–10, 2016.