

APLICATIVO ANDROID NUMI: UM AUXÍLIO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA AS CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN.

Pedro C. dos Santos¹, Anderson S. Costa¹, Thiago D. R. G. Moreira ¹, Yonara C. Magalhaes¹, Will R. M. Almeida¹

¹ Universidade CEUMA - UNICEUMA, São Luís, Brasil

pdr.cutrim@gmail.com, andsonp2@gmail.com, thiagoddr@gmail.com,
yonara.magalhaes@ceuma.br, will175@gmail.com.

Resumo. *A utilização de celulares atualmente é algo comum e a maior parte da população tem acesso a um aparelho com o sistema operacional Android. O Numicon é um jogo físico que tem por objetivo ajudar crianças a entender de forma lúdica conceitos de matemática básica, sendo utilizado em vários países como ferramenta no ensino de pessoas com Síndrome de Down. Este jogo físico não está disponível no mercado brasileiro, por isto este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de jogo para dispositivos móveis baseado no Numicon criado com base na ferramenta Construct2, de modo que fosse uma ferramenta para a aprendizagem de crianças de 1 a 13 anos com Síndrome de Down. Este trabalho apresenta toda a prototipação e avaliação por profissionais da área.*

Palavras-Chave: Síndrome de Down; Numicon; Game; Construct2;

Abstract. *The use of mobile phones is currently common and most of the population has access to a device with the Android operating system. The Numicon is a physical game that aims to help children to understand in a fun way concepts of basic mathematics and is used in various countries as a tool in teaching people with Down Syndrome. This physical game is not available in the Brazilian market, so this article presents the development of a prototype game for mobile devices based on Numicon created based on the tool Construct2, so that it was a tool for learning children from 1 to 13 Years with Down Syndrome. This work presents all prototyping and evaluation by professionals of the area.*

Keywords: Down Syndrome; Numicon; Game; Construct2;

1. Introdução

A identificação da pessoa que apresenta Síndrome de Down pode ser feita durante o pré-natal onde são realizados exames como a ultrassonografia morfológica, testes sorológicos ou, após o nascimento, pelas características físicas que podem ser verificadas pelo médico. As pessoas com Síndrome de Down podem apresentar algumas características da síndrome ou muitas. Dentre essas características está a capacidade de aprendizagem auditiva de curto prazo fragilizada, embora a capacidade de aprendizagem visual de curto prazo seja bastante eficiente. Crianças com essa síndrome apresentam habilidades de processamento e de memória visual mais desenvolvida do que aqueles referentes às

capacidades de processamento e memória auditiva, elas podem ser beneficiadas com recursos de ensino que utilizem suporte visual para trabalhar as informações.

Em um processo de aprendizagem para essas crianças tais características devem ser consideradas. E a utilização de jogos educativos para auxiliar esse processo tem crescido como estratégia para tornar isto mais lúdico, prazeroso e divertido, sendo utilizados como ferramenta de apoio às atividades pedagógicas. Para crianças com Down existem jogos com essa finalidade, dentre eles o Numicon.

O Numicon é um jogo lúdico e intuitivo desenvolvido na Inglaterra composto por dez peças que se baseia na estimulação visual e do raciocínio da criança com Síndrome de Down para auxiliar no ensino da matemática. Por ser uma ferramenta atrativa aos olhos, o Numicon tende a chamar a atenção principalmente de crianças despertando o interesse das mesmas para o brinquedo.

Embora o jogo físico Numicon, embora seja muito eficaz, ainda não é comercializado no Brasil e isto dificulta sua utilização em sala de aula. Sua utilização contribui muito para o processo de aprendizagem da matemática para as crianças com Síndrome de Down.

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo de um jogo *mobile* que implemente o jogo físico Numicon para plataforma Android, pois o jogo físico Numicon não se encontra disponível para comercialização no Brasil. Deste modo, utilizar a temática do brinquedo Numicon para a construção de um jogo *mobile* é uma alternativa viável de adaptação e esta solução facilitará sua adoção nas escolas e em instituições de ensino pelas crianças com Síndrome de Down.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Síndrome de Down

Há várias características que a criança com Síndrome de Down pode apresentar em seus primeiros cinco anos acerca do desenvolvimento cognitivo e linguagem. As crianças que apresentam Síndrome de Down denotam uma capacidade de memória auditiva de curto-prazo breve, o que dificulta o acompanhamento de instruções ditas, em especial se elas envolvem muitas informações. Porém, essa dificuldade pode ser reduzida se essas instruções estiverem associadas a figuras e gestos relacionados à instrução mencionada. Contudo, as crianças com Síndrome de Down apresentam habilidades de processamento e de memória visual mais desenvolvida do que as memórias auditivas de curto prazo, deste modo, essas crianças beneficiarão de recursos de ensino que utilizem suporte visual para trabalhar as informações. (BUCKLEY; BIRD, 2015).

Em relação ao desenvolvimento linguístico, as crianças com Síndrome de Down podem apresentar atraso no desenvolvimento da linguagem e no reconhecimento da sintaxe do idioma, além de apresentar dificuldades na produção da fala. Isso resulta em um vocabulário menor e faz com que essas crianças não consigam se expressar da mesma forma em que compreendem o que lhes é dito. Essas mesmas dificuldades linguísticas poderão afetar também o desenvolvimento de outras habilidades cognitivas, pois há maior dificuldade ao usar recursos da linguagem para pensar, raciocinar e relembrar informações (VOIVODIC, 2008).

Além da linguagem, a criança com Síndrome de Down tem dificuldades em conceitos matemáticos. A dificuldade em matemática pode estar relacionada ao atraso no desenvolvimento da linguagem e na dificuldade de memória auditiva de curto prazo. Alguns estudos indicam que as crianças com dificuldades de aprendizagem não conseguem lidar com cálculos básicos, pois não conseguem memorizar fórmulas e regras, além de não compreenderem a relação entre números e objetos. E como o ensino da matemática está diretamente baseado na resolução de problemas e isso exige a utilização de regras e fórmulas, que devem ser memorizadas e compreendidas. (NYE; CLIBBENS; BIRD, 1995).

2.2 NUMICON

Segundo Yokoyama (2012), o Numicon é um conjunto de materiais multissensoriais, desenvolvido na Inglaterra, composto por formas numéricas coloridas, cartões numerados, pinos coloridos, tabuleiro, barbante, sacola, propostas de atividades, faixa com reta numerada, etc. Suas formas numéricas favorecem a visão de número e relações entre eles, de uma maneira global, diferente de outras representações numéricas como pontos enfileirados, a forma escrita e a oral, proporcionando aos alunos uma importante unidade cognitiva para a imagem conceitual de número como mostra a figura 1.

O conceito básico do brinquedo consiste no método de associação, as formas e cores do Numicon predem a atenção da criança, fazendo que ela interaja e crie interesse pela peça, desse modo com o tempo a criança aprende a associar uma peça ao seu número.



Figura 1 – Peças Numicon (jogo físico).

O jogo Numicon tem ampla aplicação e várias atividades educativas podem ser realizadas com o brinquedo que ao mesmo tempo estimula e diverte a criança. Seu formato também ajuda a criança no discernimento de números ímpares e pares, e as cores das peças se mostram atrativas para a criança. Cada peça do Numicon representa um número seguindo uma sequência de 1 a 10.

2.3 Construct2

O Construct2 é uma ferramenta de desenvolvimento de jogos em 2D, que se baseia em lógica de programação e na qual o desenvolvedor atribui funções diretamente às figuras e cenários do jogo em desenvolvimento. Essa plataforma de desenvolvimento é compatível apenas para Windows, porém seus aplicativos são compatíveis com todas as outras plataformas tais como *desktop*, *web* e dispositivos móveis. Essa ferramenta foi escolhida por sua facilidade para o desenvolvimento.

3. METODOLOGIA

Para a efetivação deste trabalho foi realizado o levantamento bibliográfico sobre as abordagens de ensino infantil de acordo com as teorias de Piaget, utilizando o estudo de Leo Aiko que aplica o Numicon como atividade para o ensino/aprendizagem de matemática com crianças e adolescentes com síndrome de Down, entre outros autores. Para modelagem do protótipo foram utilizados dois softwares, o Adobe Photoshop para criação dos elementos gráficos do jogo e o Construct2 para criação do jogo.

O desenvolvimento do aplicativo Numi foi realizado em três etapas bem definidas, são elas: Elaboração, desenvolvimento (prototipação) e teste do jogo. Para cada fase foi empregado um conjunto de métodos de pesquisa adequado. Para o funcionamento do *game* Numi foram levantados os requisitos de software, elaborado o Diagrama de Casos de Uso e o Modelo de Entidade-Relacionamento do banco de dados dos

Para a criação do jogo foi utilizado imagens no formato PNG, onde cada peça tem um formato e um valor diferente. O objetivo dessas peças e ajudar a criança associar a peça um número. O jogo apresenta quatro métodos, a maioria das atividades foi baseada no estudo de Aiko Yokoyama (2012) que faz uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com Síndrome de Down que analisa várias metodologias de ensino direcionado especificamente para crianças com essa síndrome.

O aplicativo passará por duas etapas de avaliação/validação: a primeira, na qual serão avaliados os aspectos técnicos e de funcionalidade, envolverá 15 pessoas, dentre psicólogos e profissionais da educação e, cujos resultados serão apresentados neste trabalho; a segunda será desenvolvida posteriormente e envolverá crianças com essa síndrome para verificar o impacto do *game* no desenvolvimento do processo de aprendizagem da matemática e cujos resultados serão apresentados em futuros trabalhos. Em ambas as etapas de validação o campo de pesquisa utilizado será a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) São Luís/MA, que atende alunos com deficiência intelectual, múltipla ou síndromes associadas, dentre elas as crianças com Síndrome de Down.

Para a avaliação da primeira etapa, foi elaborado um questionário composto de 6 perguntas de múltipla escolha e uma questão discursiva para sugestões. Para as questões de múltipla escolha de 1 a 6, as opções de resposta foram organizadas em uma escala nominal, sendo: “1 - Ruim”, “2 - Regular”, “3 - Bom” e “4 - Excelente”; para a questão 7, as opções de resposta eram “Sim” ou “Não”. A coleta dos dados foi realizada no período de agosto a outubro de 2016, com os psicólogos e educadores da APAE São Luís (MA), no total de 15 pessoas.

4. Análise e Discussões dos Resultados

4.1 Modelagem e prototipação do *game mobile* Numi

Com base nas regras do jogo físico Numicon e nas necessidades de aprendizagem para crianças com Síndrome de Down, foram identificados os requisitos do Quadro 1:

Quadro 1 – Requisitos do *game* Numi

Requisitos Funcionais	Regras de Negocio
RF1: Iniciar jogo	RN1: O nome do jogador deve ser inserido antes de iniciar a atividade

Requisitos Funcionais	Regras de Negocio
RF2: Realizar a atividade soma mágica	RN2: Todas as peças da atividade devem ser distintas; RN3: Para realizar a atividade cada espaço de soma deve ser preenchido com uma peça; RN4: Somente quando o resultado da soma for revelado será disponibilizado o ícone para reiniciar; RN5: Deve se passar 3 segundos antes do ícone reiniciar aparecer.
RF3: Realizar a atividade Balança Numérica	RN6: Todas as peças da atividade devem ser distintas; RN7: Para realizar a atividade cada espaço de comparação deve ser preenchido com uma peça; RN7: O espaço que receber a peça de menor valor irá subir enquanto o de maior valor desce;
RF4: Realizar a atividade Quebra Cabeças	RN8: Todas as peças da atividade devem ser distintas; RN9: Para realizar a atividade o espaço de comparação deve ser preenchido com uma peça; RN10: O valor numérico vai sendo alterado de acordo com a soma dos valores correspondente as peças na área de ação RN11: Assim que o campo for preenchido completamente e realizado a mudança de fase;
RF5: Realizar a atividade Jogo da Memória	RN12: Todas as cartas devem ter um par correspondente; RN13: Todas as cartas devem permanecer viradas ao início da atividade; RN14: Ao pressionar a carta seu valor e revelado; RN15: Para cada rodada o jogador deve escolher duas cartas da atividade; RN16: Se as cartas forem iguais permanecem com seus valores a mostra se não voltam a suas posições iniciais; RN17: Quando o jogador combinar todos os pares correspondentes e realizado a mudança de fase;
RF6: Reiniciar a atividade soma mágica	-
RF7: Sair da atividade	-

Abaixo, Figura 2, apresenta-se o Diagrama de Casos de Uso correspondente aos requisitos funcionais do *game mobile* Numi.

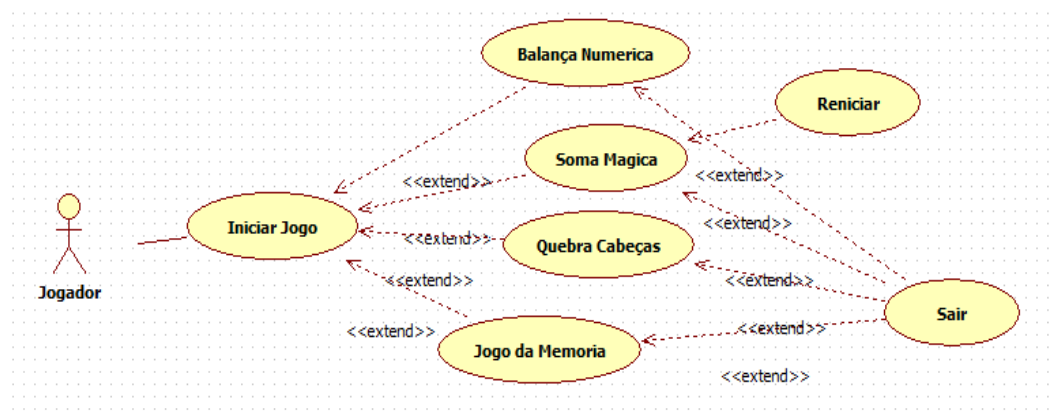


Figura 2 – Diagrama de Casos de Uso do jogo Numi

Caso de uso “Iniciar jogo”

O Numi tem 4 atividades a “Soma mágica”, “Balança numérica”, “Quebra Cabeça” e “Jogo da Memória”, figura 3. Cada atividade tem um objetivo específico e estimula a criança a associar e aprender de forma noções de matemática básica. As atividades “Jogo da Memória” e “Quebra cabeça” permitem a avaliação de desempenho por meio da contagem do tempo. A “Soma Mágica” baseia-se no método de associação. Para iniciar qualquer atividade desse jogo é necessário que o jogador identifique-se.

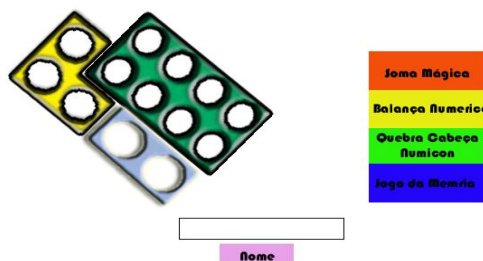


Figura 3 - Menu do jogo *mobile* Numi

Caso de uso “Soma Mágica”

É um processo de soma simples no qual são apresentados três campos. A criança deverá colocar uma peça em cada um dos dois primeiros campos e o jogo mostrará no terceiro campo o resultado da soma dessas peças (figura 4).

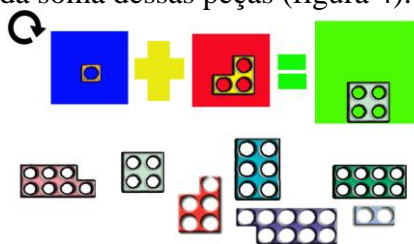


Figura 4 – Exemplo da Soma Mágica, soma das peças 1 e 3.

Caso de uso “Balança Numérica”

A atividade inicia com a balança posicionada no mesmo nível (figura 5) e objetiva que a criança aprenda a diferenciar os valores dos números, identifique as quantidades e diferencie um número maior de um número menor. A criança deve mover as peças para as áreas de pesagem representadas na balança. Quando as duas peças estiverem posicionadas os valores são comparados, a peça de maior valor “descerá” e a de menor valor “subirá”, figura 6.

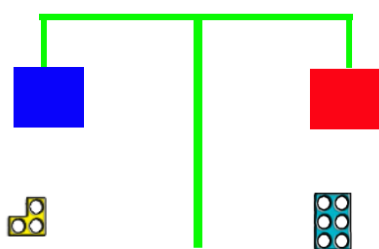


Figura 5 – Início da Atividade Balança Numérica

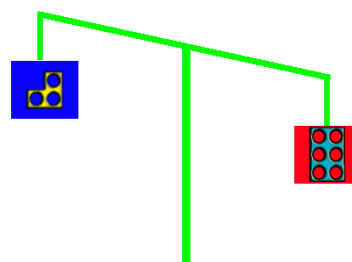


Figura 6 – Ação do jogo, peça 6 é “mais pesada” do que a peça 3.

Caso de Uso “Quebra cabeça”

Seu objetivo é identificar qual é a peça correspondente a área sombreada em preto, figura 7. Quando a peça é corretamente posicionada, o valor correspondente à peça é apresentado na parte superior, figura 8. O nível de dificuldade vai aumentando à medida que cada fase anterior é concluída.

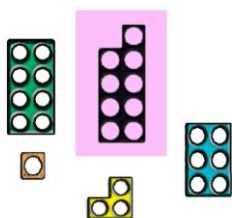


Figura 7 – Atividade Quebra-cabeça

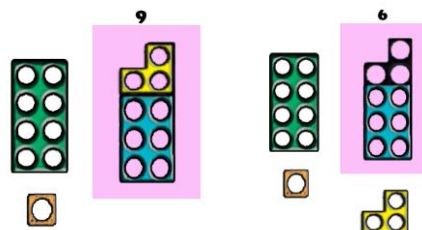


Figura 8 – Exemplos da resolução

Caso de Uso “Jogo da Memória”

As peças do Numi foram utilizadas como as cartas de um jogo da memória convencional. A atividade inicialmente apresenta dois pares de cartas “viradas para baixo” (figura 9). Com as “cartas viradas para baixo” o jogador escolhe duas cartas e as “vira para cima” verificando se são iguais. Se forem iguais, o jogador ganha as cartas. Se forem diferentes elas serão “viradas para baixo” (figura 10). Quando uma “carta” é “virada para cima” o número correspondente ao valor da peça é apresentado na parte superior da “carta”. À medida que as crianças vão concluindo as atividades, o nível de dificuldade vai crescendo com o aumento do número de pares de “cartas”



Figura 9 – Tela inicial do Jogo da Memória

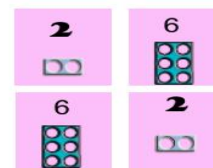


Figura 10 – Ação do Jogo

4.2 Validação do protótipo do game mobile Numi

Para a validação técnica e de funcionalidade do protótipo foi realizado um questionário com 15 psicólogos e pedagogos da APAE em São Luís, cuja estrutura foi descrita na seção 3 deste trabalho e que envolvem aspectos relacionados a relevância educacional, aparência e usabilidade. Os resultados são apresentados na figura 11, abaixo:

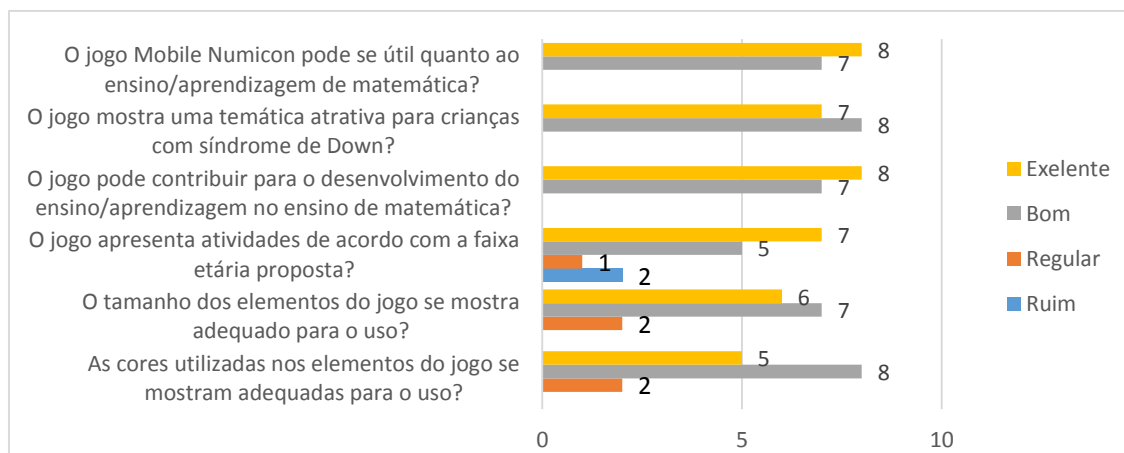


Figura 11: Grau de Avaliação das questões aplicadas no questionário.

Quanto à utilidade no quesito ensino-aprendizagem da matemática

Os profissionais classificaram a utilidade do aplicativo como “excelente” ou “bom”, que são parâmetros aceitáveis para o aplicativo, pois a concepção do jogo baseia-se em estudos científicos e metodologia adequada para crianças com Síndrome de Down, sendo isso importante para sua correta utilização no processo educativo.

Quanto a temática atrativa para as crianças com Síndrome de Down

Por se tratar de um jogo infantil, a temática deve envolver a atenção da criança, para que gere um interesse do mesmo para as atividades do jogo. Em relação a esse aspecto, 7 profissionais da área apontaram como “excelente” e 8 como “bom”. Neste sentido, fica claro que o jogo se mostra atrativo para crianças com síndrome de Down. Este resultado ressalva tanto as temáticas abordadas por Leo Aiko em seu estudo, quanto à teoria de Piaget na utilização de jogos para ensinamento de crianças. O jogo se mostra relevante, com atividades que contribui para o desenvolvimento do ensino/ aprendizagem da criança com síndrome de Down.

Quanto à contribuição do jogo para o desenvolvimento da aprendizagem da matemática

Todos os profissionais avaliaram positivamente este aspecto, pois os 15 entrevistados responderam “excelente” ou “bom”. Assim, conclui-se que o aplicativo poderá contribuir de maneira significativa no processo educativo para crianças com síndrome de Down, tendo sido observados pelos próprios profissionais que também poderia ser utilizado para crianças com outras necessidades especiais.

Quanto à adequação das atividades em relação a faixa etária proposta

A faixa etária indicada para o jogo é 1 a 13 anos de idade, devido à atividade de “Soma mágica”. Essa questão foi a que mais gerou discordância entre os pesquisados, pois se obteve: 3 respostas entre “regular” e “ruim” (20%) , indicando que a faixa etária estabelecida era inadequada; e os demais 12 usuários (80%) consideraram a faixa etária adequada. Logo, pode-se deduzir que para uma segunda versão explicitar quais as atividades são adequadas à faixa etária de 1 a 6 anos e quais são adequadas à crianças de maior faixa etária, fato que não interfere na utilização da versão atual, tendo em vista que o mesmo será aplicado sob supervisão de educadores.

Quanto ao tamanho dos elementos gráficos utilizados

O *game* Numi estimula visualmente a criança para ajudá-la a focar nas tarefas de cada atividade e fazê-la assimilar as noções de matemática de forma lúdica e prazerosa. Assim, tamanho e cores dos elementos são de extrema importância, pois devem seguir um equilíbrio para que não atrapalhem o usuário na hora da interação. Embora, o *game* Numi deva passar por alguns ajustes para a próxima versão, de acordo com as sugestões obtidas a maioria dos entrevistados consideraram a versão estável neste aspecto, pois 13 consideraram “excelente” ou “bom” e apenas 2 consideraram “regular”. A principal observação feita foi em relação ao tamanho da tela de alguns dispositivos móveis que poderia dificultar a visualização de alguns elementos.

Quanto à adequação das cores utilizadas

Como já mencionado, crianças com síndrome de Down tendem a ter uma memória visual de curto prazo melhor desenvolvida. Logo, as cores são muito importantes, pois não devem distrair do foco principal em cada atividade. Quanto a este

aspecto, os resultados foram interessantes, pois ocorreram algumas discordâncias em relação às cores utilizadas nas atividades do jogo, principalmente referente às áreas de ações do jogo apresentadas, na “Soma mágica” e “Balança numérica”, que serão repensadas para a próxima versão, tendo como base que as cores mais vibrantes deviam ser de características apenas das peças que a criança iria interagir. Apesar disso, os resultados se mostraram favoráveis, 13 entrevistados classificaram este aspecto como “excelente” ou “bom” e apenas 2 consideraram “regular”. Dos que responderam “regular”, as considerações feitas foram nas atividades “Soma mágica” e “Balança numérica” em relação às áreas de ações tinham cores muito vívidas, e que isto poderia prejudicar a atenção da criança em relação às peças principais.

Quanto à recomendação do *game* Numi para utilização em sala de aula

Sobre este aspecto, os profissionais entrevistados foram unânimes em afirmar que o aplicativo, com as devidas correções sugeridas, poderia ser utilizado como ferramenta de apoio no processo de aprendizagem da matemática, sendo que 100% dos entrevistados recomendariam sua utilização como um recurso relevante para crianças com Síndrome de Down. Os entrevistados também recomendariam esse aplicativo para que fosse implementado não somente em salas de aulas, mas como ferramenta para os pais e responsáveis dentro do ambiente doméstico, por ser é uma ferramenta de fácil entendimento e portátil. E quando disponibilizada na *PlayStore* será de fácil acesso para o público. Até o momento fica evidente que o *game* Numi pode contribuir para a aprendizagem da matemática, facilitando o entendimento do aluno sobre esses conteúdos. Essa análise não se esgota aqui, pois o Numi ainda está em fase de desenvolvimento para uma próxima versão.

5. Conclusão

Neste projeto, buscou-se realizar o desenvolvimento de um protótipo do jogo físico Numicon utilizado na educação de crianças com Síndrome de Down para auxiliar no processo de aprendizagem do conteúdo de matemática básica. O *game* Numi *mobile* utiliza os recursos dos dispositivos móveis na plataforma Android para auxiliar crianças, na faixa etária de 1 (um) a 13 (treze) anos de idade em conteúdos relacionados à matemática. Seu desenvolvimento baseou-se no estudo de Leo Aiko, tendo em primeira etapa, a avaliação das funcionalidades das quatro atividades da versão atual e para uma etapa futura a sua avaliação de contribuição no processo de aprendizagem das crianças na APAE São Luís, as melhorias da qualidade gráfica e de animação do jogo.

O resultado da 1ª validação forneceu dados que mostram a relevância e o potencial do Numi, pois o mesmo foi bem avaliado por profissionais da área que atuam com no processo de aprendizagem da matemática que envolve crianças com Síndrome de Down. O Numi pode ser usado para crianças com outros tipos de dificuldades de concentração. Como já mencionado, pretende-se em uma segunda etapa avaliar o impacto do uso desse jogo no processo de aprendizagem da matemática com as crianças da APAE São Luís (MA). Ao final do projeto o jogo será finalizado e disponibilizado gratuitamente para o público pela *PlayStore*.

Referências

Bissoto, M. L. (2005). “Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais”.

- Ciência e Cognição, vol.04, p.80-88. Piracicaba. Disponível em: <<http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/485/262>>. Acesso em: 19 Mar. 2016.
- Buckley, S.J; Bird, G. (1994). “Meeting the educational need of children with Down Syndrome”. Sarah Duffen Centre/University of Porstmouth. Porstmouth: 1994.
- Fonseca, J. J. S. (2002). “ Metodologia da pesquisa científica”. Fortaleza: UEC. Disponível em: <www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016
- Gomes, R. C. et al. (2012). “Sistema Operacional Android”. 01. ed. Niterói: [s.n.]. 08 p. v. 01. Disponível em: <<http://www.midiacom.uff.br/~natalia/2012-1-sisop/tgrupo1.pdf>>. Link Acesso em: 01 out. 2016.
- Nye, J; Clibbens, J; Bird, G. (1995). “Numerical ability, general ability and language in children with Down Syndrome”. Down Syndrome Research and Praticce, n. 3, vol. 92-102. United Kingdom: 1995. Disponível em: <<http://www.downsyndrome.org/reports/55/>>. Acesso em: 20.Ago,2015>.
- Pereira, C. O. e Silva, M. L. (2012). “ Android para Desenvolvedores”. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport.
- Piaget, J. (1952). “The Origins of Intelligence in Children”. International Universities Press.
- Piaget, J. (1969). “The Child’s Conception of Number”, Routledge & Kegan Paul LTD, Broadway House, p. 68-74 Carter Lane, London.
- Porter, J. (1999). “Learning to count: a difficult task? Down’s Syndrome: Research and Practice”. vol. 6, no 2, p. 85-94.
- Tall, D. e Vinder, S. (1981). “Concept Image and Concept Definition in Mathematics with particular reference to Limits and Continuity”. Educational Studies in Mathematics, vol. 12 p. 151-169, 1981.
- Voivodic, M. A. M. A. (2008). “ Inclusão escolar de crianças com Síndrome de Down”. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- Yokoyama, L. A. (2012). “Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com Síndrome de Down”. 230 p. Tese de Doutorado. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. 01. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8457130-Universidade-bandeirante-de-sao-paulo-leo-akio-yokoyama.html>>. Acesso em: 06 set. 2016.