



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 06, pp. 47552-47558, June, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22089.06.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

COMPUTATIONAL THINKING AND PEDIATRIC PATIENTS: APPLYING AND EVALUATING CONCEPTS

*¹Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann, ²Thiago Schumacher Barcelos and ³Felipe Mancini

¹Instituto da Criança e do Adolescente do Hospital das Clínicas - Faculdade de Medicina - Universidade de São Paulo; ²Laboratório de Computação Aplicada - LABC0M3, Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Guarulhos;

³Universidade Aberta do Brasil - Universidade Federal de São Paulo

ARTICLE INFO

Article History:

Received 13th March, 2021

Received in revised form

06th April, 2021

Accepted 11th May, 2021

Published online 20th June, 2021

ABSTRACT

The purpose of this article is to evaluate the use of software available in mobile application to stimulate the learning of concepts of computational thinking and cognitive performance of pediatric patients. Using a didactic sequence for the creation of games and animations with the ScratchJr tool, we analyzed the created artifacts and interviewed patients to verify the use of tools related to the concepts of computational thinking. To assess intellectual capacity, the WISC-III scale was applied before and after the workshops. Participants demonstrated learning of computational thinking concepts and improved performance on the WISC-III scale result.

Key Words:

Learning, Computational thinking, Pediatric Patients, Cognitive Performance.

*Corresponding author:

Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann

Copyright © 2021, Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann, Thiago Schumacher Barcelos, Felipe Mancini. "Computational Thinking and Pediatric Patients: Applying and Evaluating Concepts", *International Journal of Development Research*, 11, (06), 47552-47558.

INTRODUCTION

A criança hospitalizada está inserida em um contexto totalmente peculiar em relação à sua vida cotidiana. Suas interações sociais, culturais e autonomia se limitam à rotina hospitalar (de, 2004). A identidade infantil, muitas vezes, é diluída numa situação de internação em que a criança vivencia uma realidade diferente da sua rotina. Sua autonomia pode ser sufocada pelas práticas hospitalares que tratam a criança como paciente, como aquele que inspira e necessita de cuidados médicos e que parece alheio aos acontecimentos ao seu redor. É preciso deixar claro que tanto a educação não é elemento exclusivo da escola quanto a saúde não é elemento exclusivo do hospital. O hospital também é considerado um centro de educação (de, 2005). O trabalho pedagógico em hospitais apresenta diversas interfaces de atuação e possui diferentes olhares que investigam a compreensão e a construção de um modelo de atuação (de, 2005). Tanto no ambiente hospitalar quanto nos demais espaços da sociedade, observa-se o crescente uso das redes sem fio e de dispositivos móveis que permitem aos seus usuários o acesso a serviços e dados independentemente de sua localização física.

A possibilidade de levar consigo o objeto de estudo, ou poder acessá-lo de qualquer lugar, potencializa o uso de dispositivos móveis na educação. Esta abordagem é definida como Aprendizagem com Mobilidade (Roschelle, 2002). A aprendizagem, segundo Piaget, é em geral provocada por situações externas ao sujeito e só acontece quando há assimilação ativa por parte deste. A ênfase é colocada na atividade do próprio sujeito, ou seja, a importância da sua ação frente à atividade é o que o responsabiliza pelo seu próprio processo de aprender (Piaget, 1972). Ao pensarmos sobre as estratégias de estímulo à aprendizagem com mobilidade, utilizando dispositivos digitais em ambientes hospitalares, os conceitos do Pensamento Computacional surgem como possibilidade de desenvolvimento de novos conhecimentos nesse contexto adverso. O Pensamento Computacional (PC) se refere ao domínio de competências e habilidades da computação que podem ser aplicadas à compreensão de conteúdos de outras áreas da ciência. A tecnologia computacional, que permeia nosso mundo e rotinas, é vista como importante recurso provedor de subsídios para que os indivíduos possam não apenas utilizar a tecnologia, mas também compreendê-la e serem capazes de implementar soluções para problemas utilizando recursos computacionais. Especificamente, o PC pode auxiliar na resolução de problemas das mais diversas áreas, por meio da utilização de

conceitos como abstração, decomposição, entre outros. Além disso, pode liderar a busca pelo aperfeiçoamento das tecnologias ligadas à informação e comunicação (Seehorn; Munoz, 2018). Assim, a aprendizagem de conceitos do PC como uma opção de auxílio para a construção do conhecimento de crianças e adolescentes hospitalizados foi o foco do presente estudo.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo principal utilizar um ambiente de programação disponível para dispositivos móveis para avaliar o impacto de uma sequência didática baseada na construção de jogos digitais que contribua com o desenvolvimento de elementos do Pensamento Computacional e do desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico.

MÉTODO

Utilizamos uma pesquisa descritiva, no formato pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. Inicialmente investigamos o perfil do público alvo da pesquisa. Com base nestas informações elaboramos as atividades e o roteiro de tarefas propostas para os participantes da pesquisa. Na sequência, aplicamos o pré-teste WISC-III, (Resnick, 2017) que visa a avaliar o nível intelectual de indivíduos de 6 a 15 anos e 11 meses. Realizamos 5 oficinas com atividades relacionados à aprendizagem de conceitos do PC com os pacientes participantes. Ao final de cada oficina foram realizadas Avaliações Baseadas em Evidências e Entrevistas Baseadas em Evidências e Artefatos. Por fim, ocorria a reaplicação do teste de inteligência WISC-III e avaliação final da experiência de participação no trabalho com os pacientes. O ScratchJr foi o software escolhido por apresentar uma linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento de software, para que os participantes deste estudo pudessem construir jogos digitais e/ou animações em aplicativo móvel que desenvolvessem elementos do PC e competências para resolução de problemas. Foi desenvolvido para pessoas acima de cinco anos, no sentido de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e Informática, estimulando as competências relacionadas à utilização de informação e comunicação, ao raciocínio e resolução de problemas e às relações interpessoais e de auto direcionamento (Brennan, 2012). Optou-se em realizar o estudo com três pacientes com diagnóstico de insuficiência renal no quinto estágio que realizavam o procedimento de hemodiálise em um hospital pediátrico terciário/quaternário referência nos tratamentos de alta complexidade. Essa condição foi o critério de inclusão no estudo. Utilizamos como critério de exclusão de pacientes com menos de seis e mais de 15 anos. Uma das participantes do estudo foi indicada pela equipe de profissionais da unidade de tratamento e os outros dois solicitam a participação no experimento. Cada participante do estudo foi acompanhado individualmente durante nove semanas, por um período médio de 1 hora por semana.

O primeiro encontro foi realizado com o paciente e o familiar para a aplicação do Questionário de Avaliação de Perfil (<https://bit.ly/2sdTB8o>) e início da aplicação do teste de inteligência WISC-III. O WISC-III é formado por diversos subtestes que avaliam diferentes aspectos da inteligência, sendo o desempenho das crianças nesses subtestes resumidos em três medidas que oferecem estimativas da capacidade intelectual das mesmas, a saber: QIs Verbal, Execução e Total (Resnick, 2017). O Instrumento de aplicação individual é indicado para crianças e adolescentes (de 6 a 16 anos). Foi desenvolvida levando em consideração a concepção da inteligência como a capacidade do indivíduo em raciocinar, lidar e operar com propósito, racionalmente e efetivamente com o seu meio ambiente. Assim, os subtestes visam investigar muitas capacidades mentais diferentes, mas que juntas, oferecem uma estimativa da capacidade intelectual geral da criança (Manzano, 2006). Por se tratar de um teste longo, com cerca de 2 horas de aplicação, o mesmo era finalizado no segundo encontro. Posteriormente, a partir do terceiro encontro eram realizadas as 5 oficinas com aplicação de perguntas do Questionário de Perguntas para Oficina (<https://bit.ly/2skADNK>) ao

início, durante e ao final das mesmas. Por fim, foram feitos 2 encontros para reaplicação do teste de inteligência WISC-III e avaliação final da experiência de participação no trabalho com os pacientes. Com base na análise das respostas obtidas no Questionário de Avaliação de Perfil dos participantes estipulamos o conteúdo das tarefas propostas durante os encontros para realização das oficinas com os pacientes. Dessa forma, elaboramos um cronograma de realização dos desafios relacionados com a aprendizagem de conceitos do PC. As tarefas propostas foram compostas por diferentes competências relacionadas ao PC onde os participantes tiveram de utilizar diferentes níveis de abstração para decomposição das questões-problema para então solucioná-las (pensamento abstrato), resolvê-los procurando as soluções mais eficazes e eficientes, ao optarem por certos comandos e não por outros (pensamento algorítmico), formulando e excluindo hipóteses (pensamento lógico) e decompondo tarefas propostas em diferentes partes, de forma a chegarem ao todo que era a solução (pensamento dimensionável) (Wing, 2006; Barcelos, 2012). Para montarmos as tarefas das oficinas utilizamos seis conceitos do PC relacionados à programação de computadores e apontados por Brennan e Resnick como muito frequentes na construção de projetos: sequência, laços, paralelismo, eventos, condicional e operadores (Brennan, 2012). Estes conceitos, juntamente com as informações extraídas dos questionários de avaliação do perfil dos pacientes participantes do estudo, definiram as temáticas utilizadas em cada oficina proposta aos pacientes. A descrição de cada um dos conceitos segue abaixo

- Sequência: um conceito fundamental na programação em que uma determinada tarefa ou atividade é expressa como uma série de passos individuais ou instruções que podem ser executadas pelo computador. Como em uma receita, as tarefas deverão ser executadas em uma sequência lógica para obtenção de um resultado.
- Laços: um mecanismo para executar a mesma sequência várias vezes. Determina, por exemplo, quantos passos um personagem deve executar repetitivamente.
- Eventos: um ato que dá origem a outra ação. É um componente essencial da interação de meios de comunicação. Por exemplo, colisão de dois objetos provocando a aparição de um balão de fala.
- Paralelismo: são eventos diferentes ocorrendo ao simultaneamente. Podemos exemplificar com uma situação em que no início do jogo o personagem faz um movimento e ao mesmo tempo uma música começa a tocar.
- Condicional: Refere-se à capacidade de tomar decisões baseadas em certas condições. Por exemplo, a escolha de um determinado objeto resultando no aparecimento de outro cenário, caso a escolha certa não ocorra o cenário não muda.
- Operadores: fornecem suporte para operações matemáticas, lógicas e expressões em cadeia, permitindo que o programador realize manipulações.

As oficinas foram divididas em cinco encontros individuais com os participantes. Nas quatro primeiras oficinas propomos a realização de atividades diferentes que englobasse a utilização dos conceitos do PC com a programação por meio do ScratchJr. Na última oficina o participante poderia criar o produto final que desejasse, pois não havia proposta de realização de uma tarefa específica. Na primeira oficina cada um dos usuários recebeu orientações sobre as ferramentas básicas de utilização do ScratchJr, tais como acesso, escolha de personagens e temas de fundo. Os comandos referentes a cada bloco de movimento do menu de opções foram apresentados gradativamente ao longo da realização das tarefas propostas nas oficinas. Em cada atividade da oficina, os pacientes receberam instruções sobre os objetivos propostos para as tarefas e instruções sobre a utilização dos comandos necessários para a realização da atividade das oficinas. Foram apresentados exemplos das tarefas propostas sendo executadas e a partir daí iniciava-se o trabalho. A pesquisadora atuou como um facilitador, observando o trabalho e intervindo quando o paciente solicitava esclarecimentos. Durante a realização das oficinas algumas perguntas eram dirigidas aos pacientes em diferentes momentos.

No início da oficina era questionado como o paciente estava se sentindo. Antes de iniciar as tarefas propostas era questionado se haviam dúvidas quanto às explicações e exemplos dados e como acha que será realizar o desafio proposto. Ao final da realização da tarefa, o trabalho desenvolvido pelo paciente era apresentado à pesquisadora que verificava os comandos utilizados para a conclusão da tarefa, além de questionar como foi realizá-la, se foi difícil ou não, o que achou mais “complicado” ou “chato” e o que foi mais “legal” na atividade. Para tal foi utilizado um Questionário de Perguntas para Oficina, que também contava com um campo direcionado à coleta de dados da pesquisadora quanto à realização da atividade proposta e utilização dos conceitos aprendidos e observações gerais sobre a oficina. A seguir são apresentadas no Quadro 1 as tarefas propostas em cada oficina e o conceito do PC abordado em cada atividade:

Para avaliarmos o impacto da utilização de um software disponível em aplicativo móvel para a aprendizagem de conceitos do PC e sobre desempenho cognitivo dos sujeitos da pesquisa, os principais instrumentos utilizados foram: a escala WISC-III, aplicada antes e após a realização das oficinas e descrita anteriormente na seção 3.2, as Avaliações Baseadas em Evidências e Entrevistas Baseadas em Evidências e Artefatos, descritas no estudo de Brennan e Resnick sobre estruturas para estudar e avaliar o desenvolvimento do PC (Brennan, 2012). A Avaliação Baseada em Evidências preconiza a observação e análise da utilização de ferramentas que apontam o uso de conceitos do PC durante a elaboração dos projetos dos usuários em um ambiente computacional (no caso, o Scratch Jr) por meio de registros desses projetos. Esse método de avaliação é totalmente orientado para produtos e por esse motivo não revela a intencionalidade por trás do processo de desenvolvimento de projeto, e consequentemente oculta informações sobre conceitos do PC que podem ter sido utilizados. A falta de informações sobre o processo tem um impacto sobre a avaliação dos conceitos, uma vez que é desconhecido o que o criador foi capaz de fazer durante o desenvolvimento de suas habilidades para realização da tarefa (Digiácomo, 2013). Assim, a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos complementa esse instrumento avaliativo ao passo que explora também os fatores motivadores e a intencionalidade dos usuários.

A Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos é também utilizada para avaliar o desenvolvimento do PC e possibilita o levantamento das questões que apoiam o conhecimento sobre o processo de desenvolvimento do projeto, tais como: como começou como o projeto evoluiu durante o desenvolvimento, o que era importante saber para desenvolver os artefatos propostos, qual a intenção final do projeto, os problemas encontrados durante todo o processo e como foram abordados. Além disso, são possíveis discussões sobre o projeto com algumas reflexões sobre o artefato, tais como sobre o que o participante mais se orgulhou durante a construção do projeto, o que ele pode querer mudar, e o que o surpreendeu (Brennan, 2012). Com esta abordagem, torna-se capaz a discussão de detalhes com os usuários sobre determinados elementos de programação utilizados por ele além de desenvolver ricas descrições de suas práticas de desenvolvimento. Assim a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos permite o melhor entendimento sobre a fluência do usuário sobre conceitos particulares, a expansão do foco do produto exclusivamente para incluir processo permitindo a identificação da utilização de práticas PC durante o desenvolvimento de projetos (Digiácomo, 2013). Brennan e Resnick apontaram como fatores limitantes para este método: 1. O tempo exigido para a realização da entrevista, 2. A necessidade de ser repetida em vários momentos ao longo do desenvolvimento dos projetos para que de fato seja retrato seu desenvolvimento e 3. A realização da entrevista em tempo diferente à criação do projeto, o que pode contribuir para que os usuários não se lembrem de detalhes ocorridos durante a criação dos mesmos (Brennan, 2012). No presente estudo realizaremos as entrevistas imediatamente após a realização da tarefa proposta, com o objetivo de contribuir para a riqueza de detalhes quanto a intencionalidade durante a criação dos projetos.

RESULTADOS

Neste capítulo abordaremos os resultados das intervenções realizadas com cada paciente, as experiências vivenciadas ao longo da pesquisa, bem como as impressões e avaliações propostas para o experimento. Os participantes receberam nomes fictícios para que suas identidades pudessem ser preservadas.

Paciente 1 – Ana: Ana, quatorze anos de idade, com diagnóstico de insuficiência renal crônica no quinto estágio, cistinose nefropática, hipertensão arterial sistêmica e baixa estatura. Disse que quase todos os dias chega ao hospital, é preparada para o procedimento de hemodiálise, vê um vídeo ou joga um “joguinho” no celular e dorme até o horário de ir embora porque não há outras atividades para fazer durante o período. A paciente cursa a 8ª série do ensino fundamental, estando devidamente matriculada e frequentando a escola na rede pública de ensino. Diz que gosta de estudar e prefere matérias como geografia e história.

Paciente 2 – Rafa: Rafa, de onze anos de idade, tem diagnóstico de Insuficiência Renal Crônica no quinto estágio. A mãe, dona de casa, é quem geralmente o acompanha durante a permanência no hospital. A doença renal foi identificada no final de janeiro de 2014. Em fevereiro do mesmo ano, Rafa sofreu uma parada cardiorrespiratória, foi internado na UTI e precisou realizar uma traqueostomia. Segundo relato da mãe, desde o ocorrido optou por mantê-lo fora da escola para que pudesse se dedicar totalmente ao tratamento.

Na ocasião Rafa havia concluído a terceira série do ensino fundamental. A mãe disse que não conseguia conciliar as vindas ao hospital para realização das hemodíalises com o horário da escola. Por dois anos o jovem realizou o procedimento no período da tarde, o que segundo ela dificultava a permanência na escola. A pedido da mãe, o paciente alterou o horário de atendimento para o turno da manhã no início do ano de 2017. Ao conversar com membros da equipe da unidade de nefrologia que acompanham o caso de Rafa sobre a situação de evasão escolar do paciente, os mesmos relataram que a mãe já havia sido alertada pela assistente social do hospital e pela professora da classe hospitalar sobre os problemas e prejuízos para o desenvolvimento cognitivo, social e cultural para o jovem por não frequentar as aulas do ensino regular. Antes de iniciar as avaliações e oficinas com Rafa, houve uma conversa com a mãe do paciente sobre os motivos pelos quais ela não havia matriculado o filho na escola até então. Ela ressaltou que tinha receio que ele não conseguisse mais acompanhar os colegas por estar fora da escola há quase três anos e por isso se sentisse inferiorizado e menos capaz que os outros alunos. Além das limitações impostas pelo tratamento para as atividades diárias, tais como alimentação e práticas de atividade física, a possibilidade de fracasso escolar era vista por ela como mais um dificultador que seu filho enfrentaria, já que havia abandonado os estudos na 3ª série e teria de retornar à sala de aula na 6ª série do ensino fundamental, visto que o retorno à classe escolar estaria atrelado à sua idade e não ao conteúdo pedagógico aprendido por ele até então. Em conversa com a mãe do paciente sobre a importância da escolarização para a vida e desenvolvimento do Rafa e sobre as possibilidades para enfrentar e superar os desafios que pudessem surgir com o retorno do jovem à escola. Ela se mostrou reflexiva quanto às questões levantadas e após a aplicação da Escala de Inteligência WISC-III, disse que no dia seguinte procuraria uma escola para que Rafa voltasse a estudar. Posteriormente abordarei os desdobramentos referentes ao retorno do paciente à escola.

Paciente 3 – Eva: O último caso relatado será da paciente Eva, de oito anos de idade, com diagnóstico de Insuficiência Renal Crônica no quinto estágio, Refluxo Vesicoureteral, Acidose Tubular Renal tipo IV e exposição vertical ao HIV. A mãe, que trabalha como garçomete aos fins de semana, é quem geralmente a acompanha durante a permanência no hospital. Desde o primeiro dia em que Eva viu Ana participando da pesquisa, pediu para também participar do estudo, demonstrando muita curiosidade em relação à utilização do tablet para as oficinas.

Quadro 1. Oficinas e conceitos do pensamento computacional

Tema das oficinas e conceitos do pc	Itens trabalhados antes da tarefa	Tarefa proposta
1 - Corrida de Personagens Conceitos: eventos e sequência	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento de início ao jogo e comandos que provoquem o movimento dos personagens.	Editar os personagens a serem utilizados no jogo. Um deles deverá fazer a corrida pulando e o outro rodando.
2 - Se ela dança eu danço Conceitos: eventos, sequência, paralelismo, condicional e laços.	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons, blocos de movimento de início ao jogo, de repetição e de condicional.	Fazer o personagem dançar quando a música começar e se movimentar até encostar em outro personagem que também começará a dançar.
3-Perguntas e respostas Conceitos: eventos, sequência, paralelismo, condicional e operadores.	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons, blocos de movimento de início ao jogo, de repetição e de condicional.	Formular uma pergunta com três respostas diferentes. Ao selecionar uma delas um aviso informando se foi a correta ou errada deverá surgir. Acertando, a tela de fundo muda, aparecendo outra pergunta com três opções de respostas.
4 - Labirinto Conceitos: eventos, sequência, paralelismo, condicional e laços.	Construção de personagens, escolha de tema de plano de fundo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo e blocos de movimento de condicional.	Construir um labirinto com um painel de controle para que o personagem seja guiado e encontre a saída. Caso encoste nas paredes do labirinto, um aviso sonoro soará.
5 - Tema Livre Conceito: a critério do participante	Não houveram itens abordados antes da realização da tarefa	Desenvolver o que quiser.

A Utilização de dispositivos computacionais pelos participantes da pesquisa: Durante o experimento verificamos nas respostas aos questionamentos realizados durante a Avaliação de Perfil, bem como nas observações diárias durante as visitas à unidade de internação, a utilização constante de dispositivos computacionais, principalmente celulares e tablets, pelos pacientes entrevistados. No período de permanência das crianças e jovens no hospital para a realização da hemodiálise era comum vê-los conectados ao mundo virtual, jogando ou assistindo vídeos e filmes. Quando essa atividade não estava sendo realizada, habitualmente os pacientes estavam dormindo. Os mesmos saíam cedo de suas casas, por volta das cinco horas da manhã, para chegarem ao hospital antes das seis horas da manhã para serem atendidos. Observamos que jogos digitais acessados nos dispositivos computacionais móveis se mostraram fortes aliados como ferramentas de “passatempo” para os participantes do experimento que os utilizavam todos os dias para se distraírem ao longo da espera pelo fim do procedimento de hemodiálise. Suas mães também eram constantemente vistas utilizando celulares enquanto aguardavam a liberação de seus filhos. Todas elas responderam à avaliação dizendo que controlavam o tempo que seus filhos utilizavam jogos digitais e não tinham o hábito de jogarem junto com eles.

O fato de terem de permanecer no leito, conectados à máquina durante a realização do procedimento de hemodiálise, limita a gama de atividades possíveis para os pacientes participantes da pesquisa não só se distraírem com também desenvolverem e ampliarem seus conhecimentos. Dessa forma, a utilização de tablets e jogos virtuais, mostraram-se como opções de ferramentas de fácil acesso para serem utilizadas no estímulo ao desenvolvimento e ampliação do conhecimento dos pacientes. Além disso, os três participantes da pesquisa gostavam de jogos digitais de ação e aventura, o que contribuiu para a elaboração das temáticas propostas nas oficinas do experimento. Particularmente para o paciente Rafa, a participação na pesquisa que provocou o questionamento quanto a seu nível de escolaridade durante a aplicação do questionário de Avaliação de Perfil, propiciou o início de uma grande e importante mudança em sua rotina diária. A partir da colocação feita por Rafa, dizendo que não frequentava a escola e que estudou até à 6ª série, quando na verdade havia interrompido os estudos na 3ª série, deu-se início à um diálogo com a sua mãe sobre as consequências da evasão escolar e os possíveis impactos que tal ausência poderia lhe causar ao longo da vida. O diálogo propiciou uma reflexão para a mãe de Rafa, que temia o fracasso escolar e com isso o sentimento de menos valia que o filho poderia vivenciar ao retornar à escola em uma classe de 6ª série, não havendo aprendido os conteúdos didáticos para tal. Pudemos pensar e conversar, junto com o paciente, sobre possíveis estratégias para o retorno à escola tais como a solicitação para a professora do colégio da adaptação do conteúdo didático em sala, a possibilidade de realização de aulas de reforço na escola, o acompanhamento do paciente pela professora da Classe Hospitalar e a realização de

estudos extras durante o procedimento de hemodiálise (propostos por Rafa) Durante essa conversa o desejo do paciente em retornar à escola e a se dedicar aos estudos ficou claro, principalmente para sua mãe. Ao final desse primeiro encontro, onde foram aplicados o Questionário de Avaliação de Perfil e a primeira metade da Escala de Inteligência WISC-III, a mãe de Rafa disse que havia decidido que procuraria a escola para matricular o paciente no dia seguinte. Quando realizamos o segundo encontro Rafa disse de forma muito empolgada que havia retornado aos estudos, estava muito feliz porque agora tinha amigos na escola e que iria aprender “coisas novas”. O paciente relatou que havia “muitas coisas difíceis que a professora explicava”, mas que estava “estudando bastante para aprender”. o paciente assistindo vídeos no tablet e quando perguntava o que ele estava assistindo o mesmo respondia que eram vídeos explicando “coisas da escola”. Além de possibilitar a coleta de informações sobre hábitos de utilização de jogos digitais dos três pacientes participantes da pesquisa, norteando assim a elaboração dos enredos utilizados nas oficinas, essa primeira intervenção propiciou um diálogo que resultou no retorno de Rafa à escola.

O Desenvolvimento e a realização das oficinas: Para desenvolver a temática das oficinas, tendo em vista a preferência dos pacientes participantes do estudo pela utilização de jogos de ação e aventura, utilizamos temas frequentemente identificados no universo lúdico de crianças e jovens. Assim optamos por tarefas que tivessem como enredos basais a corrida de personagens, a dança, o jogo de perguntas e respostas e o labirinto, utilizando o ScratchJr como ferramenta computacional para exploração de alguns dos conceitos do PC. A realização das oficinas propostas para cada um dos pacientes foi marcada por características individuais dos mesmos na elaboração e construção de seus jogos. Os constructos observados nos projetos criados por Ana apresentaram constantemente elementos adicionais aos que haviam sido solicitados na tarefa proposta nas oficinas. Sua participação foi marcada pelo interesse de adicionar e fazer algo mais que extrapolasse o cenário colocado inicialmente. Tal desejo foi apresentado inclusive ao final das oficinas, quando a paciente relatou que gostaria de construir um jogo de perguntas e resposta sobre cuidados com a saúde que pudesse ser utilizado por outros pacientes.

As oficinas de Rafa foram marcadas pelas expressões de surpresa e felicidade do paciente frente à novas descobertas, suas possibilidades e potencialidades ao criar e desenvolver as tarefas das oficinas. Esses desafios, que exigiam a resolução e decomposição de problemas colocados, análise das possibilidades de atuação e criação de estratégias para concluir a tarefa o convenciam aos poucos que ele era capaz de solucionar os desafios apresentados que inicialmente pareciam tão difíceis. Suas questões referentes à autoestima e as possibilidades de enfrentamento e superação de problemas devem continuar sendo trabalhadas. Nesse intuito foi sugerido à equipe que além dos atendimentos da professora da Classe Hospitalar, que

poderá auxiliar o jovem nas questões pedagógicas durante a permanência no hospital, ele também possa receber um acompanhamento psicológico, que poderá auxiliá-lo principalmente frente às questões relacionadas à autovalorização e superação de dificuldades. As oficinas realizadas por Eva foram marcadas por grande interesse da jovem no início da realização das tarefas, quando eram apresentados novos desafios e ferramentas para elaboração de comandos que não haviam sido utilizados anteriormente. Em seguida, ao concluir a tarefa proposta, a paciente mostrava-se desinteressada em continuar a acrescentar elementos ao cenário além dos que já haviam sido criados no enredo sempre que essa ação representava a repetição de algo que já havia sido desenvolvido por ela.

Tal comportamento observado na realização das atividades, somado ao seu desempenho na Escala de Inteligência WISC-III e aos relatos da mãe sobre o comportamento de Eva em sala de aula foram fortes indícios para a identificação da hipótese diagnóstica de altas habilidades/superdotação da paciente. Durante suas oficinas a pesquisadora pôde notar no comportamento de Eva algumas características relacionadas à superdotação tais como: alto grau de curiosidade, boa memória, independência e autonomia, aprendizagem rápida, criatividade, vocabulário avançado para a sua idade cronológica, riqueza de expressão verbal (elaboração e fluência de ideias), iniciativa, facilidade de interagir com crianças mais velhas ou com adultos, habilidade para lidar com ideias abstratas, senso de humor e originalidade para resolver problemas. Após a aplicação das oficinas a pesquisadora questionou a mãe de Eva sobre o seu comportamento no ambiente escolar. A mãe da paciente relatou que a filha não tem dificuldades em relação aos conteúdos pedagógicos escolares, no entanto seu comportamento na classe é sempre questionado pelos professores. Relatou que “a professora de Eva disse que seu comportamento é bem difícil porque ela termina as atividades e fica andando pela sala de aula querendo ajudar os colegas e isso atrapalha os outros e ela é muito teimosa, está impossível”. É comum que crianças com necessidades de ensino diferenciado por serem portadoras de altas habilidades, muitas vezes sejam confundidas como hiperativas, teimosas e, até mesmo, desinteressadas. Frequentemente, por falta de estímulo no aprendizado, esses alunos podem apresentar baixo rendimento escolar ao perceberem as aulas como desestimulantes e sem desafios (Virgolim, 2007). Estudos realizados sobre altas habilidades evidenciam a importância de uma grande atenção frente ao processo de identificação e adaptação do conteúdo pedagógico para a real inclusão desses alunos no contexto educacional (Peppler, 2010). Dessa forma, a mãe de Eva foi informada sobre a suspeita de superdotação da filha, sendo que outras avaliações seriam necessárias para confirmação dessa hipótese. A pesquisadora se comprometeu a entrar em contato com a escola da paciente para o levantamento de mais informações e solicitou à equipe da unidade que a criança fosse encaminhada para avaliação psicológica mais minuciosa com o profissional de referência da equipe, que poderia contribuir no diagnóstico de altas habilidades de Eva.

DISCUSSÃO

Após a realização das oficinas de cada um dos participantes da pesquisa, ao analisarmos os resultados obtidos durante as Avaliações Baseadas em Evidências, podemos perceber a presença da utilização dos comandos e ferramentas do Scratch ligados aos conceitos do PC trabalhados em cada uma das atividades. Além disso, as informações coletadas durante as Entrevistas Baseadas em Evidências e Artefatos, realizadas após cada oficina dos jovens participantes do experimento, evidenciaram a intencionalidade e entendimento da finalidade na utilização dos comandos referentes aos conceitos do PC apresentados antes da realização das tarefas que puderam ser observados nos constructos dos projetos dos pacientes. Dessa forma, a hipótese levantada neste experimento de que a utilização de uma sequência didática baseada na construção de jogos digitais utilizando um ambiente de programação disponível para dispositivos móveis poderia contribuir com o desenvolvimento de elementos do PC em pacientes de um hospital pediátrico foi confirmada.

Além disso, investigamos o impacto dessa aprendizagem relacionada aos conceitos do PC sobre o desempenho cognitivo dos participantes do estudo comparando os resultados do desempenho obtido pelos pacientes antes e após a participação dos mesmos nas oficinas de aprendizagem sobre os conceitos do PC. Ao compararmos os resultados obtidos na primeira e na segunda aplicação da Escala de Inteligência WISC-III percebemos que Ana obteve uma diferença de 17 pontos no QI Total entre a primeira e segunda aplicação (QI Total de 101 pontos na primeira avaliação e 118 pontos na segunda avaliação); Rafa obteve uma diferença de 14 pontos no QI Total entre a primeira e segunda aplicação (QI Total de 91 pontos na primeira avaliação e 105 pontos na segunda avaliação) e Eva obteve uma diferença de 22 pontos no QI Total entre a primeira e segunda aplicação (QI Total de 119 pontos na primeira avaliação e 141 pontos na segunda avaliação). Segundo informações contidas no manual da Escala de Inteligência WISC-III, sobre a estabilidade temporal da escala, a estimativa de correlação dos escores produzidos em situação de teste-reteste apontam um aumento de aproximadamente 7-8 pontos no QI Total após a reaplicação da avaliação na amostra estudada. Tal variação é correlacionada pelo autor ao efeito da prática. Na análise onde tais dados foram obtidos o reteste foi aplicado num intervalo de 12 a 63 dias após a realização da primeira avaliação, com intervalo de reteste médio de 23 dias (7). No presente estudo esse intervalo foi em média de 35 dias.

Assim, podemos supor que há uma correlação entre a aprendizagem de conceitos do PC e a melhoria do desempenho cognitivo dos participantes do estudo comparando os resultados do desempenho relacionado ao QI Total obtido pelos pacientes na Escala de Inteligência WISC-III antes e após a participação dos mesmos nas oficinas de aprendizagem sobre os conceitos do PC. Há alguns riscos para validade da afirmativa anterior. Um deles é o fato do paciente Rafa ter iniciado os estudos após a aplicação da primeira avaliação da Escala de Inteligência WISC-III poderia ser apontado como influenciador na melhoria do desempenho do paciente na reaplicação do teste. Assim também poderíamos também relacionar o aumento do QI Total dos participantes ao desenvolvimento do processo de escolarização. No entanto, considerando o intervalo relativamente curto para o reteste, dentro dos parâmetros previamente informados na literatura, (Resnick, 2017) é razoável inferir que a escolarização por si só não seria responsável pelo resultado. Sabe-se que introduzir tecnologia e o PC na sala de aula está se tornando cada vez mais importante visto a forte influência da tecnologia no cotidiano de crianças e jovens, visto que a constituição do PC se apresenta como uma das mais importantes contribuições da ciência da computação para o mundo, pois forma cidadãos com competências e habilidades necessárias para conviver e prosperar em um mundo cada vez mais tecnológico e global (Munoz, 2018).

Na literatura é comum encontrarmos tal correlação entre o ensino do PC e a sala de aula (Costa, 2016). No presente estudo a utilização de dispositivos computacionais móveis nos permitiu levar uma proposta pedagógica de aprendizagem de conceitos do PC à pacientes pediátricos durante o tratamento hospitalar. Essa é a primeira contribuição científica da pesquisa que podemos destacar. Não encontramos na literatura estudos com esse objetivo direcionados à tal local de pesquisa e público alvo. A técnica didática que envolveu os pacientes ativamente na construção de seus conhecimentos e que se mostrou forte aliada como fonte de estímulo e motivação para aquisição dos novos conhecimentos também é outro ponto a ser salientado. Os três pacientes participantes desenvolveram todas as atividades propostas e demonstraram a aprendizagem dos conceitos do PC e interesse em continuarem a desenvolver as atividades aprendidas após o término de realização das oficinas. Nesse ponto podemos inclusive destacar o envolvimento da paciente Ana, que se propôs a construir um jogo de perguntas e respostas sobre saúde que pudesse auxiliar a ampliação de conhecimentos sobre saúde para outros pacientes. Tal construção do conhecimento referente aos conceitos do PC nos faz destacar outro importante tópico referente à inovação do experimento. Não encontramos pesquisas que correlacionam o aprendizado de conceitos do PC ao desenvolvimento cognitivo em pacientes pediátricos hospitalizados. Essa correlação

pôde ser observada nos resultados do presente experimento em que todos os participantes obtiveram um aumento considerável em relação à comparação da pontuação obtida no QI Total na Escala de Inteligência WISC-III. A paciente Eva, com suspeita de altas habilidades, foi a que mais se destacou na comparação entre o primeiro e o segundo resultados obtidos na avaliação. Como último tópico, podemos ressaltar as contribuições para a autoestima e história do desenvolvimento dos participantes. Destacamos os casos de Rafa e Eva, em que o impacto da intervenção foi mais evidente e poderá proporcionar importantes mudanças na trajetória de vida desses pacientes. Rafa se viu frente à possibilidade de enfrentamento, superação de desafios e aquisição de novas aprendizagens, não só durante a realização das oficinas. A pesquisa também contribuiu para seu retorno à escola após três anos de reclusão, graças a uma intervenção provocada pela participação no experimento. Eva teve a identificação de uma forte suspeita de Altas Habilidades/Superdotação. Essa hipótese será confirmada e caso seja de fato real, trará mudanças na proposta pedagógica oferecida a ela na escola no intuito de potencializar sua aprendizagem e evitar problemas relacionados à falta de motivação e desinteresse pelas atividades educacionais. Além disso, possibilitará um novo entendimento sobre os comportamentos e forma de pensar de Eva para as pessoas mais próximas a ela.

CONCLUSÕES

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o impacto da utilização de um software disponível em aplicativo móvel para a aprendizagem de conceitos do PC e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico. O primeiro passo do experimento foi o levantamento e análise de dados referentes ao perfil sociodemográfico, utilização de dispositivos computacionais, interesses e influências relacionadas a jogos digitais dos participantes da pesquisa. Com base nessas informações desenvolvemos e aplicamos uma sequência didática baseada na construção de jogos digitais utilizando o software ScratchJr. Para elaborar essa sequência didática com conceitos do PC, dividimos a proposta interventiva de ensino desses conceitos em cinco oficinas em que os pacientes poderiam criar jogos e animações. A escolha do ScratchJr se mostrou como boa opção para atingir os objetivos do experimento. O passo a passo de realização das oficinas, como a escolha dos temas, exemplos de utilização de comandos e realização de tarefas, tiveram o objetivo de propor uma sequência de descobertas, construção e instrução de comandos para que os participantes da pesquisa pudessem aprender sobre conceitos do PC de forma lúdica e dinâmica. A utilização de dispositivos computacionais, tão presentes na vida dos jovens hoje em dia, mostrou-se como importante ferramenta para o estímulo dos participantes da pesquisa, que demonstraram interesse em participar do projeto ao perceberem que poderiam criar ambientes e jogos digitais que até então eram utilizados por eles e não criados pelos mesmos, passando de passivos consumidores a ativos programadores.

Muitos esforços recentes para promover novos aprendizados envolvendo a produção de mídia criativa como forma de engajamento da juventude com a mídia digital vêm sendo realizados e percebidos como caminhos na criação de uma cultura participativa onde a utilização do jogo permite uma ampla gama de realização de projetos e fornecem espaço para a expressão criativa e participativa na cultura da mídia atual (Flannery, 2013). Os resultados obtidos na análise dos artefatos, evidências e nas entrevistas após a realização dos encontros apontaram para um ganho significativo de conhecimentos sobre os conceitos trabalhados durante as oficinas. Mesmo durante a realização do procedimento de hemodiálise, a utilização de um dispositivo computacional móvel, tão presentes no cotidiano dos jovens participantes da pesquisa, permitiu que os mesmos desenvolvessem atividades pedagógicas com uma temática muito atual. Ao se engajarem na proposta de realização de atividades, os pacientes criaram constructos e envolveram-se em propostas bem distintas da rotina habitual de tratamento que frequentemente limita a autonomia do paciente, diminuindo a independência conquistada nas atividades

cotidianas em função do quadro clínico, limitações físicas e/ou restrição ao leito (Kudo, 2009). Os resultados comparativos entre o desempenho obtido no QI Total antes e após a realização das oficinas sugeriu que o aprendizado dos conceitos do PC influenciou positivamente na melhoria do desempenho cognitivo dos pacientes. A proposta pedagógica realizada no presente experimento poderá servir de referência para novos estudos na área. Além de tratar as enfermidades, que afetam crianças e adolescentes portadores de doenças de alta complexidade que muitas vezes precisam permanecer nas instituições hospitalares por longos períodos, é necessário propiciar um ambiente acolhedor para que o protagonismo do sujeito possa ser ressaltado e continue a se desenvolver, mesmo em um ambiente em que muitas escolhas são de responsabilidade dos profissionais e adultos que estão a seu redor. Para tal é necessário conhecer as necessidades desses pacientes, entendendo as limitações provocadas pela situação de adoecimento e explorando suas potencialidades. A proposta de intervenção no formato de estudo de caso teve resultados interessantes e por isso sugerimos que novas pesquisas sejam realizadas com um número maior de participantes, com representatividade estatística significativa, no intuito de validar o arcabouço conceitual proposto nesta dissertação. O presente estudo aponta para a importância do aprimoramento das práticas e ferramentas utilizadas para o estímulo, motivação e desenvolvimento da aprendizagem em crianças e adolescentes hospitalizados, alinhadas às exigências sociais do contato com as ferramentas computacionais e os avanços tecnológicos da atualidade.

REFERÊNCIAS

- de A. R. M. Mitre e R. Gomes, “A promoção do brincar no contexto da hospitalização infantil como ação de saúde”, *Ciênc. saúde coletiva*, vol. 9, p. 147–154, 2004.
- de R. S. Fontes, “A escuta pedagógica à criança hospitalizada: discutindo o papel da educação no hospital”, *Revista Brasileira de Educação*, vol. 29, nº 2, p. 119–139, 2005.
- Roschelle e J. R. Pea, “A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning”, *International Journal of Cognition and Technology*, vol. 1, nº 1, p. 145–168, jan. 2002.
- Piaget, J. “Desenvolvimento e aprendizagem”, *Studying teaching*, 1972.
- Seehorn, D. Org., “Computer science standards”, *Computer Science Teachers Association*, 12.
- Munoz, R. T. S. Barcelos, e R. Villarroel, “CT4All: Enhancing Computational Thinking Skills in Adolescents with Autism Spectrum Disorders”, *IEEE Latin America Transactions*, vol. 16, nº 3, p. 909–917, mar. 2018.
- Resnick e M.K. Robinson, *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press, 2017.
- Brennan e K.M. Resnick, “New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking”, in *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada, 2012*, vol. 1, p. 25.
- Manzano, J. A. N. *Algoritmos lógica para desenvolvimento de programação de computadores*. Saraiva Educação SA, 2000.
- Wing, J. M. “Computational Thinking”, *Communications of the ACM*, vol. 49, nº 3, p. 33–35, 2006.
- Barcelos T. S. e I. F. Silveira, “Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica”, in *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, 2012, vol. 2, p. 23.
- Digiácomo e M. J. I. A. Digiácomo, “Estatuto da criança e do adolescente anotado e interpretado”, *Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná. Centro de Apoio Operacional das Promotorias da Criança e do Adolescente*, p. 05, 2013.
- Virgolim, A. M. R. *Altas habilidades/superdotação: encorajando potenciais*. Ministério da Educação, 2007.

- Peppler e K. Y. Kafal, "Gaming Fluencies: Pathways into Participatory Culture in a Community Design Studio", *GSE Publications*, jan. 2010.
- Costa, E. J. F. L. Sampaio, e D. Guerrero, "Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma Análise da Relação de Questões de Matemática com as Competências do Pensamento Computacional", *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, vol. 5, nº 1, p. 1060, nov. 2016.
- Flannery, L. P. B. Silverman, E. R. Kazakoff, M. U. Bers, P. Bontá, e M. Resnick, "Designing ScratchJr: Support for Early Childhood Learning Through Computer Programming", in *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*, New York, NY, USA, 2013, p. 1-10.
- KudoI e A. M. P. B. M. BarrosII, "O hospital pelo olhar da criança", *Humanização em Perspectiva*, p. 61, 2009.
