

Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann

**APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CONCEITOS DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL EM PACIENTES DE UM HOSPITAL PEDIÁTRICO**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo – Escola Paulista
de Medicina, para obtenção do título de
Mestre em Ciências.

São Paulo
2018

Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann

**APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CONCEITOS DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL EM CRIANÇAS HOSPITALIZADAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de Gestão e Informática em Saúde.

Orientador:

Prof. Dr. Felipe Mancini

Coorientador:

Prof. Dr. Thiago Schumacher Barcelos

São Paulo

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Antônio Rubino de Azevedo,
Campus São Paulo da Universidade Federal de São Paulo, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Siqueira de Oliveira Zimmermann, Jussara

Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Pacientes de um Hospital Pediátrico / Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann. - São Paulo, 2018.
X, 105f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Informática em Saúde.

Título em inglês: Application and Evaluation of Concepts of Computational Thinking in Patients of a Pediatric Hospital.

1. Aprendizagem. 2. Pensamento Computacional. 3. Pacientes Pediátricos. 4. Desempenho Cognitivo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GESTÃO E INFORMÁTICA EM SAÚDE

Coordenadora da Câmara de Pós-graduação e Pesquisa da Escola Paulista de Medicina: Profa. Dra. Marimélia Aparecida Porcionatto, livre docente

Coordenador do programa: Prof. Dr. Ivan Torres Pisa, livre docente

Jussara Siqueira De Oliveira Zimmermann

**APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE CONCEITOS DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL EM CRIANÇAS HOSPITALIZADAS**

Presidente da banca:

Prof. Dr. Felipe Mancini

Banca examinadora:

Prof. LD Paulo Schor

Departamento de Oftalmologia, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de
São Paulo

Prof. Dr. Ismar Frango Silveira

Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação,
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Leandro Augusto da Silva

Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica e Computação,
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Dedicatória

*Dedico este trabalho ao meu filho
Lucas, meu marido Fabiano, aos meus pais,
João Bosco e Aparecida, e ao meu irmão,
Gilson.*

Agradecimentos

Inicio agradecendo a Deus, que esteve sempre ao meu lado durante esta caminhada.

Gostaria de agradecer profundamente ao meu orientador Prof. Dr. Felipe Mancini por ter me concedido a oportunidade de realizar este trabalho, pelo apoio e atenção, confiança e amizade ao longo das minhas atividades.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Thiago Barcelos, pelas produtivas discussões e contribuições que me ajudaram a concluir este trabalho.

Aos meus pais, João Bosco e Aparecida, pelo amor incondicional, apoio nas minhas decisões, por sempre me incentivarem e me motivarem a ir atrás dos meus objetivos. Agradeço também o meu irmão, Gilson, pela amizade e alegrias que sempre me proporcionou. Amo vocês!

Agradeço ao meu esposo, Fabiano, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades. Quero agradecer também ao meu filho, Lucas, que ilumina minha vida e me leva a buscar mais conhecimentos e querer ser uma pessoa melhor a cada dia.

A todos os pacientes, equipe de colaboradores, colegas e professores que colaboraram com este trabalho, participando dos experimentos realizados, revisando os artigos e discutindo questões sobre o trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado que financiou o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena. Muito obrigada!

Divido com todos vocês mais uma etapa de minha vida.

“Ninguém escapa ao sonho de voar, de ultrapassar os limites do espaço onde nasceu, de ver novos lugares e novas gentes. Mas saber ver em cada coisa, em cada pessoa, aquele algo que a define como especial, um objecto singular, um amigo,- é fundamental. Navegar é preciso, reconhecer o valor das coisas e das pessoas, é mais preciso ainda.”

Antoine de Saint-Exupery

SUMÁRIO

Dedicatória.....	vi
Agradecimentos	vii
Lista de figuras.....	xi
Lista de quadros.....	xii
Lista de abreviaturas e siglas	xiii
Resumo	xiv
Abstract.....	xv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O Processo de hospitalização em pediatria	2
1.2 Educação e atividades lúdicas no contexto hospitalar	4
1.3 A Aprendizagem com o computador e o pensamento computacional.....	5
1.4 Jogos digitais educacionais.....	11
1.5 Trabalhos correlatos.....	13
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo geral:	14
2.2 Objetivos específicos:.....	14
3 MÉTODO.....	15
3.1 Levantamento do perfil do público alvo da pesquisa.....	17
3.2 Pré-teste de desenvolvimento cognitivo	18
3.3 Atividades das Oficinas	21
3.4 Realização das Oficinas	24
3.5 Avaliação.....	28
4 RESULTADOS.....	30
4.1 Paciente 1 - Ana.....	30
4.1.1 Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais	31
4.1.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III	31
4.1.3 Realização das Oficinas	32
4.1.4 Reaplicação da escala de inteligência WISC-III	37
4.2 Paciente 2 - Rafa.....	38

4.2.1 Avaliação de perfil de utilização de jogos digitais.....	39
4.2.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III	40
4.2.3 Realização das oficinas.....	40
4.2.4 Reaplicação da escala de inteligência WISC-III	46
4.3 Paciente 3 - Maria	47
4.3.1 Avaliação de perfil de utilização de jogos digitais.....	47
4.3.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III	48
4.3.3 Realização das Oficinas	48
4.3.4 Reaplicação da Escala de Inteligência WISC-III	54
5 DISCUSSÃO	55
5.1 A Utilização de dispositivos computacionais pelos participantes da pesquisa	55
5.2 O Desenvolvimento e a realização das oficinas	58
5.3 Impacto das atividades realizadas para a construção do pensamento computacional e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo	60
5.4 Contribuições científicas do experimento	63
5.5 Contribuições sociais do experimento	64
6 CONCLUSÕES	66
7 REFERÊNCIAS.....	68
Anexo I - Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa	72
Anexo II – Termo de Consentimento Livre E Esclarecido	79
Anexo III - Questionário de avaliação de perfil de utilização de jogos digitais dados do responsável legal	82
Anexo IV - Questionário de perguntas para oficinas	87
Anexo V - Carta de apoio ao projeto.....	90

Lista de figuras

Figura 1. Metodologia.....	16
Figura 2. Exemplo de ambiente de interação do <i>ScrathJr</i>	22
Figura 3. Oficina 1: “Corrida de Personagens” criada por Ana.....	32
Figura 4. Oficina 2 de Ana.....	33
Figura 5. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Ana.....	35
Figura 6. Oficina 4: “Labirinto” criado por Ana.....	36
Figura 7. Oficina V: “Pense Bem” criada por Ana.....	37
Figura 8. Oficina 1: “Corrida de Personagens” criada por Rafa.....	41
Figura 9. Oficina 2: “Se ela dança eu danço” criada por Rafa.....	42
Figura 10. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Rafa	43
Figura 11. Oficina 4: “Labirinto” criado por Rafa.....	45
Figura 12. Oficina 5: “Show no Espaço” criada por Rafa	46
Figura 13. Oficina 1: “Corrida de Personagens” criada por Maria	49
Figura 14. Oficina 2: “Se ela dança eu danço” criada por Maria	50
Figura 15. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Maria	51
Figura 16. Oficina 4: “Labirinto” criado por Maria	52
Figura 17. Oficina V: “Meu Castelo” criada por Maria	53

Lista de quadros

Quadro 1. Conceitos do Pensamento Computacional.....	23
Quadro 2. Oficinas e Conceitos do Pensamento Computacional.....	27
Quadro 3. Desempenho na 1ª e 2ª avaliações de QI Total da Escala de Inteligência WISC-III.....	62

Lista de abreviaturas e siglas

CSTA - *Computer Science Teachers Association*

DP - Diálise peritoneal

DRC - Doença Renal Crônica

DREA - Doença Renal em Estágio Avançado

ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente

HD - Hemodiálise

ICr - Instituto da Criança

PC - Pensamento Computacional

PICO - Playful Invention Company

QI - Quociente de Inteligência

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TRS - Terapia Renal Substitutiva

TX Renal - Transplante renal

WISC - Escala de Inteligência Wechsler para Crianças

WISC-III - Escala de Inteligência Wechsler para Crianças

Resumo

INTRODUÇÃO: Pacientes pediátricos têm sua autonomia, interações sociais e culturais se limitam à rotina hospitalar. Os artefatos digitais encontrados em aplicativos móveis se mostram como uma opção que pode auxiliar sujeito na construção de seus conhecimentos. **OBJETIVO:** Avaliar a utilização de um software disponível em aplicativo móvel para a aprendizagem de conceitos do pensamento computacional e sua influência sobre o desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico. **MÉTODO:** A partir dos dados obtidos na avaliação de perfil do público alvo, formulamos as tarefas desenvolvidas durante as oficinas, em que os sujeitos utilizaram o *Scratchjr* para a criação de jogos e animações. ao término das oficinas, analisamos os artefatos criados, entrevistamos os pacientes para verificar a utilização das ferramentas relacionadas aos conceitos do pensamento computacional. para avaliar a capacidade intelectual dos participantes, utilizamos a escala WISC-III pré e pós realização das oficinas. **RESULTADOS:** os participantes demonstraram aprendizagem dos conceitos do pensamento computacional durante as oficinas e apresentaram melhoria no desempenho no resultado da escala WISC-III. **CONCLUSÃO:** A sequência didática influenciou positivamente no processo de aprendizagem dos conceitos do pensamento computacional e no desempenho cognitivo dos pacientes de um hospital pediátrico participantes da pesquisa.

Palavras-chave: Aprendizagem - Pensamento Computacional - Pacientes Pediátricos - Desempenho Cognitivo

Abstract

INTRODUCTION: Pediatric patients have their autonomy, social and cultural interactions are limited to the hospital routine. the digital artifacts found in mobile applications are shown as an option that can assist subject in building their knowledge. **OBJECTIVE:** To evaluate the use of software available in a mobile application for learning concepts of computational thinking and its influence on cognitive performance in patients of a pediatric hospital. **METHOD:** Based on the data obtained in the profile evaluation of the target audience, we formulated the tasks developed during the workshops, in which the subjects used Scratchjr to create games and animations. at the end of the workshops, we analyzed the artifacts created, interviewed the patients to verify the use of tools related to the concepts of computational thinking. in order to evaluate the participants' intellectual capacity, we used the WISC-III scale before and after the workshops. **RESULTS:** Participants demonstrated learning of the concepts of computational thinking during the workshops and showed improvement in the performance of the WISC-III scale. **CONCLUSION:** The didactic sequence positively influenced the learning process of the concepts of computational thinking and the cognitive performance of the patients of a pediatric hospital participating in the research.

Key words: Learning - Computational Thinking - Pediatric Patients - Cognitive Performance

1 INTRODUÇÃO

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.⁽¹⁾

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.⁽²⁾

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. 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⁽²⁾ e segundo definição do Ministério da Saúde:

É parte integrante de uma organização médica e social, cuja função básica consiste em proporcionar à população assistência médica integral, curativa e preventiva, sob quaisquer regimes de atendimento, inclusive o domiciliar, constituindo-se também em centro de educação, capacitação de recursos humanos e de pesquisas em saúde, bem como de encaminhamento de pacientes, cabendo-lhe supervisionar e orientar os estabelecimentos de saúde a ele vinculados tecnicamente.⁽³⁾

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.⁽⁴⁾

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.⁽⁵⁾

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.⁽⁶⁾

Dessa forma, o presente estudo pretende avaliar se na construção de artefatos digitais encontrados em aplicativos móveis podem ser utilizados para o estímulo à aprendizagem de conceitos do PC como uma opção de auxílio no desenvolvimento de crianças e adolescentes hospitalizados para a construção do conhecimento, independentemente do local onde se encontram.

1.1 O Processo de hospitalização em pediatria

Sabe-se que a situação de adoecimento e hospitalização pode ser caracterizada como uma experiência estressante para o paciente pediátrico. A própria rotina hospitalar, com ruídos constantes, horários de sono, de alimentação e de higiene alterados, o compartilhamento de espaço físico com pessoas estranhas e outros pacientes em situação de sofrimento podem ser considerados fatores que comprometem o bem-estar dos pacientes.

O sofrimento físico relacionado à dor, procedimentos invasivos e à fragilidade do paciente, associados à mudança de ambiente e afastamento de seu meio social podem ter como consequências alterações emocionais e comportamentais na

criança e no adolescente hospitalizados. O medo do desconhecido, a incerteza do prognóstico e da eficácia do tratamento são também alguns dos fatores estressantes que pacientes e familiares vivenciam durante o período de hospitalização.⁽⁷⁾

A faixa etária, o estágio cognitivo, a fase em que se encontra a doença, sua complexidade e gravidade são algumas variáveis que determinam estratégias de enfrentamento e adaptação do paciente e de sua família diante do percurso da doença.⁽⁸⁾ A hospitalização também poderá acarretar, para essas crianças e adolescentes, a perda momentânea de sua autonomia devido à imposição de normas hospitalares, das rotinas diárias diferenciadas do seu ambiente doméstico e da diminuição da independência das atividades cotidianas em função do quadro clínico, limitações físicas e/ou restrição ao leito.⁽⁹⁾

A criança, diferentemente do adulto, por estar num processo generalizado de maturação, dispõe de recursos internos característicos de sua fase de desenvolvimento a serem mobilizados em situações de “*stress*”. E, por depender emocionalmente do adulto, necessita do apoio de pessoas em quem confie, além de explicações simples e concretas sobre o que está acontecendo, espaços para desenvolver atividades exploradoras e oportunidades para expressar suas dúvidas e sentimentos.⁽¹⁰⁾

A preocupação com o bem-estar da criança durante a hospitalização vem tomando grandes avanços em termos de legislação. Além do Estatuto da Criança e do Adolescente⁽¹¹⁾ de 1990, temos a Resolução nº 41 do Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, que trata dos Direitos da Criança e do Adolescente Hospitalizado,⁽¹²⁾ uma resolução do Ministério da Justiça que estende o direito à proteção integral da infância e adolescência durante a hospitalização, tornando o fato jurídico e político.

Dessa forma, o atendimento ao paciente pediátrico portador de doenças complexas exige muito mais do que conhecimento acadêmico e recursos tecnológicos. Requer esforços para propiciar, além do tratamento da doença, um ambiente acolhedor que considere o protagonismo do sujeito em desenvolvimento mesmo quando muitas escolhas são de responsabilidade dos profissionais e adultos que estão ao redor da criança e do adolescente no contexto hospitalar.^(1,2)

1.2 Educação e atividades lúdicas no contexto hospitalar

De acordo com o Artigo 13 da Resolução Nº 02, de 11 de setembro de 2001, onde o Conselho Nacional de Educação institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica:

Os sistemas de ensino, mediante ação integrada com os sistemas de saúde, devem organizar o atendimento educacional especializado a alunos impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência prolongada em domicílio.⁽¹³⁾

Os jovens pacientes internados nas instituições de saúde se afastam de suas rotinas acadêmicas e do convívio em comunidade, estando mais propensos ao fracasso escolar e transtornos ao desenvolvimento. Assim, a classe hospitalar foi proposta como uma modalidade de ensino da educação especial, regulamentada por legislação específica, que tem como objetivo oferecer o atendimento pedagógico e educacional às crianças e adolescentes hospitalizados onde os professores realizam uma adequação do conteúdo curricular estudado na classe escolar de origem do aluno, a fim de apoiá-lo no retorno à escola após a alta hospitalar. Infelizmente nem todas as instituições que deveriam oferecer esse serviço dispõem de professores para desenvolver tal atividade.⁽¹⁴⁾

Assim como a continuidade da educação, a realização de atividades lúdicas no ambiente hospitalar pediátrico é de fundamental importância para o paciente, que ao brincar aproxima-se de sua realidade cotidiana. Possibilitar que o paciente brinque, desenvolvendo atividades lúdicas durante seu tratamento, contribui na promoção de um ambiente mais familiar e menos ameaçador, com a possibilidade de inserção de estratégias de enfrentamento da hospitalização e na melhoria do bem-estar da criança e adolescente em tratamento, resultando dessa forma em um efeito terapêutico positivo.⁽¹⁵⁾

Toda criança, mesmo doente, tem dentro de si um potencial lúdico que precisa ser explorado: ela pode escrever, desenhar, pintar e brincar. Essas ações possibilitam o autoconhecimento, a exploração do meio, a compreensão de situações e a consolidação de relações. Através das atividades lúdicas, a criança

pode readquirir a autoconfiança perdida, na medida em que ela percebe a criação e concretização de algo realizado por ela.⁽¹⁵⁾

A partir desse entendimento, o cuidado à saúde do paciente pediátrico precisa abranger suas necessidades de forma ampla, incluindo ações educacionais e lúdicas durante o período da hospitalização para que a criança ou adolescente hospitalizado possa perceber-se produtivo, desenvolvendo atividades semelhantes aos demais da sua idade.

1.3 A Aprendizagem com o computador e o pensamento computacional

A inteligência é vista por Jean Piaget como a capacidade dos indivíduos conhecerem e organizarem os conhecimentos sobre a realidade (física, afetiva e social), de modo a garantir uma adaptação progressivamente melhor e mais integrada ao meio. A base dessa adaptação são as trocas e interações entre sujeito e objeto, que ocorrem pela ação contínua de dois mecanismos simultâneos: de assimilação dos objetos - ao serem incorporados pelo sujeito - e de acomodação dos esquemas do sujeito - pelo contato com cada novo objeto. Tal teoria da aprendizagem, intitulada por Piaget de Construtivismo,⁽¹⁾ enfatiza a participação e experimentação do sujeito na construção de seu próprio conhecimento por meio da assimilação obtida nas interações com o mundo.⁽¹⁶⁾

O Construtivismo destaca o papel fundamental da ação do sujeito sobre o objeto, abstraindo informações, pois ele reage à ação do sujeito. Ao refletir sobre suas ações e o resultado de suas abstrações, o sujeito elabora relações entre elas, dotando-as de significados, o que se constitui no processo de construção do conhecimento. As primeiras ações do sujeito sobre o objeto são ações sensório-motoras, depois operatórias concretas, operatórias, lógicas e finalmente formais.⁽¹⁷⁾

Após conhecer Jean Piaget e seus princípios do construtivismo cognitivo na década de 50, Seymour Papert começou a trabalhar numa linguagem inovadora de programação direcionada às crianças. Papert apontava o uso do computador como uma poderosa ferramenta educacional no auxílio do processo de construção de conhecimentos.⁽¹⁸⁾

O presente trabalho possui como referencial a teoria da aprendizagem criada por Papert e intitulada de Construcionismo.⁽¹⁾ O autor acreditava que o aprendizado

ocorre por meio da construção ativa de estruturas de conhecimento obtidos nas relações do sujeito com artefatos públicos e compartilhados. Segundo o autor, a criança utiliza suas construções mentais, modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia para a construção de seus conhecimentos.⁽¹⁹⁾ A criação de ambientes ativos de aprendizagem permite que os sujeitos testem suas ideias e teorias ou hipóteses. Assim, Papert viu na informática a possibilidade de criar condições para mudanças significativas no desenvolvimento intelectual das pessoas visto que quando o aprendiz está interagindo com o computador ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental.⁽¹⁹⁾ Novos conceitos são adquiridos na interação com o computador, assim como são adquiridos na interação com objetos do mundo, como observou Piaget.⁽²⁰⁾

Papert utilizou a expressão “Pensamento Computacional” em 1980 e novamente em 1996.⁽²⁰⁾ O termo tornou-se popular devido a um artigo intitulado “Pensamento Computacional” escrito por Jeannette M. Wing⁽²¹⁾ que fomentou um grande número de iniciativas de uso de tecnologia nas escolas em geral envolvendo atividades de programação e robótica.⁽¹⁾

Em 2006, Wing sistematizou uma abordagem para resolução de problemas que combinou o pensamento crítico com os fundamentos da computação, definida como Pensamento Computacional (PC) Essa proposta utiliza os fundamentos e técnicas da Ciência da Computação para a solução de problemas. A base dessa metodologia consiste na utilização do computador como um instrumento para melhor compreensão do mundo atual, permeado por dispositivos computacionais, refletindo positivamente na produtividade, inventividade e criatividade do usuário.⁽²¹⁾

Wing (2006) caracteriza o PC por meio do agrupamento das seguintes competências específicas:

- Conceituar ao invés de programar. As técnicas do PC oferecem estratégias e ferramentas para a reformulação de um problema cuja solução é difícil em um outro problema de resolução computacionalmente mais simples. Uma vez obtida a resposta desse problema simplificado é possível determinar a resposta do problema original por meio de técnicas como redução, incorporação, transformação ou simulação;

- Habilidade fundamental e não mecânica. O PC não é uma habilidade mecânica ou utilitária, mas algo que permite a resolução de problemas diversos

utilizando os computadores, recurso extensamente difundido na sociedade atual e por isso deveria ser desenvolvido por todos os estudantes;

- As pessoas pensam, e não os computadores. A utilização do PC para a resolução de problemas é um tratamento específico do problema de forma que ele possa ser resolvido por computadores, e não uma redução do raciocínio para simular o processamento do computador;

- Complementa e combina a Matemática e a Engenharia. A definição de Wing considera o aporte da Matemática e da Engenharia para a Computação e reconhece as particularidades trazidas pelo enfoque computacional;

- Gera ideias e não artefatos. O PC reconhece que os conceitos fundamentais da computação estarão presentes para resolver problemas em vários contextos do cotidiano e não tem necessariamente como resultado final, a produção de *software* e *hardware*;

- Para todos, em qualquer lugar. Por fim, o PC pode ser útil para todas as pessoas, em diversas aplicações. A mesma autora ainda argumenta que introduzir o PC no ensino básico também significa fomentar o interesse pela área de computação, mostrando sua versatilidade e relevância na resolução de problemas do mundo atual⁽²¹⁾

Como o PC amplia a capacidade de dedução e resolução de problemas, muitos estudiosos acreditam que seus conceitos e metodologia deveriam ser ensinados desde cedo em escolas primárias.⁽²²⁾ Além da competência para a leitura, escrita e aritmética, o PC deveria ser adicionado ao currículo escolar para que a função de ampliação da capacidade analítica-computacional durante a formação das crianças seja alcançada de forma mais efetiva. A *Microsoft* e a Universidade de Carnegie Mellon criaram o Centro de Pensamento Computacional em 2007 e a *Google* tem se empenhado em promover esta metodologia em todo o currículo do ensino primário e secundário nos Estados Unidos.⁽²³⁾

Seguindo as diretrizes do currículo de referência da *Computer Science Teachers Association* (CSTA), para o ensino de computação nos doze anos do ensino básico norte-americano (usualmente denominado como K-12), escrito em resposta à necessidade premente de dar uniformidade acadêmica entre cursos e do rápido crescimento da computação e da tecnologia no mundo moderno, aprender computação envolve a aprendizagem dos seguintes tópicos.^{(24):}

- **Pensamento Computacional:** é uma abordagem para a resolução de problemas de forma que pode ser implementada com um computador, usando um conjunto de conceitos, tais como abstração, recursão e iteração, processamento, análise de dados e criação de artefatos reais e virtuais. O estudo do PC auxilia todos os alunos a melhor conceituar, analisar e resolver problemas complexos através da seleção e aplicação de estratégias e ferramentas apropriadas, tanto virtualmente como no mundo real.
- **Colaboração:** Computação é uma disciplina intrinsecamente colaborativa. O progresso significativo raramente é feito em computação por uma pessoa trabalhando sozinha. Normalmente, os projetos de computação envolvem grandes equipes de profissionais de computação que trabalham em conjunto para projetar, codificar, testar, depurar, descrever e manter o *software* ao longo do tempo. Portanto, é importante aprender habilidades de colaboração, tais como trabalho em equipe, crítica construtiva e comunicação eficaz.
- **Prática de Computação/Programação:** Programação é uma parte essencial da computação, criando a competência de criar programas de *software*. Alunos devem aprender a projetar, desenvolver e publicar produtos (websites, aplicações móveis, animações e jogos) utilizando recursos tecnológicos. Eles devem compreender algoritmos e a sua aplicação prática. Como parte da prática, também devem implementar *software* utilizando uma linguagem de programação.
- **Computadores e dispositivos de comunicação:** É importante entender todos os elementos dos computadores e dispositivos de comunicação como celulares, *tablets* etc. Deve-se ter também uma compreensão de como a Internet facilita a comunicação global.
- **Impactos éticos, globais e na comunidade.** Princípios de privacidade, segurança de rede, licenças de *software* e direitos autorais devem ser ensinados a fim de preparar os alunos a se tornarem cidadãos responsáveis no mundo moderno. Os alunos também devem ser capazes de avaliar a confiabilidade e a precisão das informações na *internet*. É essencial que os alunos compreendam o impacto dos computadores na comunicação

internacional e devem aprender o comportamento apropriado em redes sociais. Os alunos também devem estar preparados para avaliar os diversos impactos positivos e negativos de computadores na sociedade e identificar até que ponto os problemas de acesso impactam nossas vidas.

As diretrizes CSTA para o ensino de computação do infantil ao ensino médio são baseadas em um modelo em três níveis. O nível 1 fornece os padrões de aprendizagem para os estudantes do infantil até ao sexto ano do ensino fundamental I, sendo dividido em nível 1A (educação infantil ao 3º ano - 5 aos 8 anos de idade) e nível 1B (3º ao 6º ano – 9 aos 11 anos de idade) O nível 2 fornece os padrões de aprendizagem para estudantes entre o 6º e o 9º ano do ensino fundamental II (12 aos 14 anos de idade) O nível 3 fornece os padrões de aprendizagem para os alunos do ensino médio e divide-se em nível 3A (10º ano – 15 anos), nível 3B (11º ano – 16 anos) e nível 3C (12º ano – 17 anos).⁽²⁴⁾

O Nível 1 é recomendado para o infantil até o sexto ano e refere-se à apresentação de conceitos fundamentais em ciência da computação aos alunos do ensino fundamental pela integração de competências básicas em tecnologia com ideias simples sobre o PC. As experiências de aprendizagem criadas devem ser inspiradoras e envolventes, ajudando os alunos a ver a computação como uma parte importante de seu mundo. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem ativa, criatividade e exploração e, muitas vezes, serem incorporados dentro de outras áreas curriculares, tais como ciências sociais, língua, matemática e ciência.

O Nível 2 é dirigido aos alunos do sexto até o nono ano. Nessa etapa os estudantes começam a usar o PC como uma ferramenta de resolução de problemas. Eles começam a apreciar a ubiquidade da computação e as formas na qual a computação facilita a comunicação e colaboração. Os alunos começam a experimentar o PC como um meio de abordar questões relevantes, não apenas para eles, mas para o mundo em torno deles. As experiências de aprendizagem criadas devem ser relevantes para os alunos e promover a sua percepção de si mesmos como solucionadores de problemas proativos e capacitados. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem e exploração ativa. Eles podem ser ensinados em disciplinas explícitas de ciência da computação ou incorporados em outras áreas curriculares, tais como ciências sociais, línguas, matemática e ciência.⁽²⁴⁾

O Nível 3, recomendado para estudantes do ensino médio, é dividido em três cursos distintos, cada um enfocando em diferentes facetas da ciência da computação como disciplina. Ao longo destes cursos, os alunos aprendem a dominar conceitos mais avançados de ciência da computação e aplicar esses conceitos para desenvolver artefatos virtuais e reais. As experiências de aprendizagem criadas a partir dessas normas devem se concentrar na exploração de problemas do mundo real e na aplicação do PC para o desenvolvimento de soluções. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem colaborativa, gerenciamento de projetos, e uma comunicação eficaz.⁽²⁴⁾

No Brasil, atualmente, as competências relacionadas ao PC são desenvolvidas principalmente por aqueles que optam por cursos técnicos ou de graduação na área da computação. Esse fato se contrapõe às exigências atuais do mercado de trabalho, em que grande parte das profissões exige uma compreensão da Ciência da computação. Esse é o caso das áreas ligadas à arte e entretenimento, comunicação, saúde, entre outros. Assim, o PC mostra-se como uma das habilidades mais importantes e menos compreendidas que se tornam necessárias para o pleno exercício da cidadania neste século.⁽²⁵⁾

Com o PC os usuários passam a ter não só a capacidade de desenvolver os seus próprios sistemas, como o reforço de competências adjacentes, sendo elas: o pensamento abstrato (utilização de diferentes níveis de abstração para perceber os problemas e, passo a passo, solucioná-los), o pensamento algorítmico (expressão de soluções em diferentes passos de forma a encontrar a forma mais eficaz e eficiente de resolver um problema), o pensamento lógico (formulação e exclusão de hipóteses) e o pensamento dimensionável (decomposição de um grande problema em pequenas partes ou composição de pequenas partes para formular uma solução mais complexa).⁽²⁶⁾

Dessa forma, a introdução de conceitos de Ciência da computação na educação é apontada como um importante recurso para o aprimoramento do raciocínio computacional dos indivíduos, pelo seu caráter transversal a todas as ciências.⁽²⁷⁾ Como possíveis impactos negativos provocados pela introdução do PC na educação, podemos citar Setzer, que relata que:

Ao usar o computador, a criança é obrigada a exercer um tipo de pensamento que deveria empregar somente em idade mais avançada. Com isso podemos dizer que os computadores roubam das crianças sua necessária infantilidade. Elas são obrigadas a pensar e usar uma linguagem que deveria ser dominada apenas por adultos.⁽²⁸⁾

No entanto as crianças de hoje, já nascem imersas em um mundo digital, e na maioria das vezes, não conhecem o funcionamento desse mundo, apenas utilizam suas ferramentas passivamente. De acordo com Douglas Rushkoff:

Aprender uma linguagem de programação nos dias atuais é tão importante quanto aprender a ler e escrever, pois, na chamada sociedade da informação, a distância entre usar um programa e criar um tornou-se cada vez mais ampla, a ponto de as pessoas não saberem mais o que está acontecendo atrás da tela do computador; portanto qualquer pessoa que saiba criar um programa de computador será capaz de criar a realidade em que o restante estará inserido.⁽²⁹⁾

1.4 Jogos digitais educacionais

Os jogos digitais mostram-se como um recurso didático que contém características que podem trazer uma série de benefícios para as práticas de ensino e aprendizagem.⁽³⁰⁾ Podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades.⁽³¹⁾

O uso de jogos digitais no desenvolvimento de competências relacionadas ao raciocínio lógico é uma estratégia que vem sendo bastante discutida, devido ao forte apelo desse tipo de sistema interativo junto aos jovens dessa nova geração que apresentam uma postura mais ativa e exploratória frente à tecnologia. Essa nova geração é caracterizada por Prensky (2001) como “*nativos digitais*”.⁽³²⁾

Em contraposição à essa proposta, Koutropoulos (2011) afirma que a existência da geração digital é uma ideia baseada no senso comum, visto que não há estudos científicos suficientes pautados em pesquisas teóricas e empíricas sobre o tema.⁽³³⁾

Em 2016 o Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação - CETIC.BR realizou uma pesquisa sobre o uso de Tecnologias da

Informação e Comunicação (TIC) por crianças e jovens brasileiros entre 11 e 16 anos em todas as regiões do país e variados estratos sociais. Os dados apontaram que 40% dos entrevistados afirmam utilizar a *internet* para jogar com outras pessoas. Mesmo não considerando o uso de jogos em outras plataformas como consoles e computadores pessoais, o estudo mostra que os jogos digitais estão muito presentes no cotidiano dos jovens das novas gerações.⁽³⁴⁾

A pesquisa Game Brasil, realizada em 2017 com a participação de 2.947 pessoas entrevistadas em 26 Estados e no Distrito Federal, apontou que o perfil do *gamer* brasileiro, cada vez mais, se consolida como multiplataforma, com 74% dos *gamers* jogando em mais de um tipo de dispositivo. Desses jogadores, 77,9% preferem jogar nos dispositivos *mobile*, como *smartphones* e *tablets*. O computador vem logo atrás, com 66,4%, e então, os consoles, com 49% de usuários. A pesquisa também abordou questões relacionadas a visão dos pais sobre a utilização de jogos de seus filhos. Entre os progenitores perguntados, 21% deles são totalmente a favor de que seus filhos joguem, e 65% gostam do hábito. Porém possuem algumas ressalvas, principalmente relacionada ao tempo que seus filhos passam jogando. Aproximadamente 85% deles compartilham a experiência com os filhos em um mesmo console.

O jogo educacional computadorizado se constitui como uma ferramenta da tecnologia educativa quando possui um objetivo educacional ou embasamento pedagógico. Dempsey, Rasmussem e Luccassen (1996) citados por Botelho (2004) definem que os jogos educacionais “se constituem por qualquer atividade de formato instrucional ou de aprendizagem que envolva competição e que seja regulada por regras e restrições”. A popularização de ferramentas de programação visual, permite que um aluno possa desenvolver seus próprios jogos no processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos de programação.⁽³⁵⁾

Seu valor está nos aspectos motivacionais, no contato com a tecnologia, representação e experimentação de hipóteses, *feedback* imediato, entre outros. Por meio de um jogo educacional o usuário consegue abstrair a lógica de um problema de forma mais simbólica e visualizar as sequências lógicas necessárias para a sua resolução.⁽³⁶⁾

Os jogos educativos digitais propiciam um ambiente lúdico de aprendizagem e desenvolvimento de diversas habilidades. Porém, a dificuldade em se conseguir

jogos que se adequam ao perfil educacional que os educadores desejam podem dificultar sua utilização. Assim, criação de jogos digitais integrados com o currículo, mostra-se como uma forma de aproveitar o poder de motivação dos jogos para explorar o conteúdo acadêmico. Envolver os alunos na criação de conteúdos, ao invés de apenas utilizar, responder, resolver ou jogar o que já está pronto se mostra como alternativa para expandir o potencial criativo dos estudantes para a produção de tecnologias, tornando a educação mais significativa e próxima do cotidiano dos nativos digitais.⁽³⁷⁾

A popularização de ferramentas de programação visual permite que o usuário desenvolva seus próprios jogos como parte do processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos de programação. Os usuários assumem, brincando, o papel de autores, programam, pensam criativamente, descobrem, na experiência lúdica, conceitos computacionais, treinam o pensamento sistêmico.⁽³⁸⁾

Diante dos conceitos discutidos, o presente trabalho tem como objetivo verificar o impacto sobre o desempenho cognitivo e aprendizagem de conceitos do PC em pacientes de um hospital pediátrico após a realização de uma sequência didática utilizando um ambiente de programação para dispositivos móveis.

1.5 Trabalhos correlatos

Não foram encontrados na literatura estudos que relacionassem a utilização de um *software* disponível em aplicativo móvel para a aprendizagem de conceitos do PC e sua influência sobre o desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico

Grande parte da literatura relacionada à utilização do PC refere-se à aplicação dos conceitos em sala de aula nas escolas e universidades e tendo os estudantes como principal público alvo das pesquisas na maior parte dos experimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

O objetivo do presente trabalho é 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.

2.2 Objetivos específicos:

1 – Determinar o perfil sociodemográfico, informações referentes à utilização de dispositivos computacionais, os interesses e influências relacionados a jogos digitais dos sujeitos de pesquisa.

2 – Desenvolver e aplicar uma sequência didática baseada na construção de jogos digitais

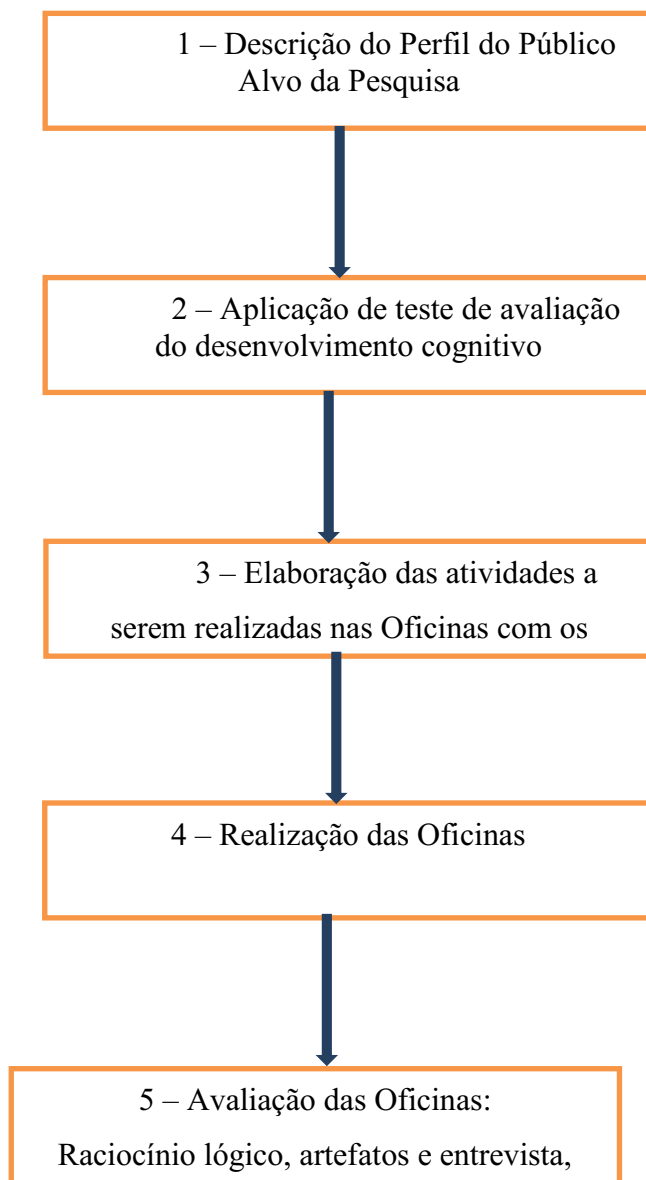
3 – Avaliar o impacto das atividades realizadas para a construção do Pensamento Computacional e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico.

3 MÉTODO

Para a presente pesquisa utilizaremos o tipo de pesquisa descritiva, no formato de pesquisa-ação, com abordagem qualitativa. A Figura 1 mostra as etapas do método deste projeto que foi subdividido em 5 etapas. 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,⁽³⁸⁾ que visa a avaliar o nível intelectual de indivíduos de 6 a 15 anos e 11 meses. Realizamos as oficinas com os pacientes e avaliamos os resultados obtidos após as intervenções. Utilizamos o *ScratchJr*, uma linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento de *software*, para que os pacientes participantes deste estudo pudessem construir jogos digitais e/ou animações em aplicativo móvel que desenvolvessem elementos do PC e competências para resolução de problemas.

Cada paciente participante do estudo foi acompanhado individualmente durante 9 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 (Anexo II) e início da aplicação do teste de inteligência WISC-III. Por se tratar de um teste longo, com cerca de 2 horas de aplicação, o teste era finalizado no segundo encontro. Posteriormente, a partir do terceiro encontro eram realizadas as cinco oficinas com aplicação de perguntas do Questionário de Perguntas para Oficina (Anexo III) ao início, durante e ao final das mesmas. Por fim, foram feitos dois encontros para reaplicação do teste de inteligência WISC-III e avaliação final da experiência de participação no trabalho com os pacientes. Maiores detalhes sobre as etapas estão descritos nas seções subsequentes.

METODOLOGIA



Fonte: a autora

Figura 1. Metodologia

3.1 Levantamento do perfil do público alvo da pesquisa

O estudo foi realizado na Unidade de Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas – FMUSP portadores de Doença Renal em Estágio Avançado (DREA) Esta unidade constitui-se em referência nacional na área de nefrologia e recebe pacientes de todo o Brasil e da América Latina para avaliação e seguimento hospitalar e ambulatorial, dos pacientes portadores de problemas nefro-urológicos.

A DREA é marcada pela perda irreversível da função renal, resultando na incapacidade de manter as funções regulatórias, excretórias e endócrinas. O tratamento da Doença Renal Crônica (DRC) objetiva retardar a progressão da lesão renal e reduzir as complicações associadas; porém, à medida que a perda funcional renal avança, torna-se necessária adoção de medidas mais invasivas para viabilizar o tratamento, chamada de Terapia Renal Substitutiva (TRS), que pode ser a hemodiálise (HD), a diálise peritoneal (DP) e/ou o transplante renal (TX Renal) A abordagem terapêutica da DRC na infância constitui um desafio, devido às características de cada fase do crescimento e do desenvolvimento.

A Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança – HCFMUSP, conta com um serviço de TRS que oferece suporte dialítico agudo e crônico, na forma de hemodiálise para os pacientes participantes da pesquisa. Atualmente a unidade atende 12 pacientes, divididos em 3 turnos de realização de hemodiálise e 2 salas de realização do procedimento de filtração do sangue. Uma das salas possui 2 leitos e a outra 4 leitos.

Optamos por realizar o estudo com pacientes da Unidade de Nefrologia pelos longos períodos de tratamento na instituição e pelo interesse dos profissionais deste serviço na realização do estudo no setor. Para que esses usuários participassem da pesquisa foi necessária a manifestação do interesse do paciente em participar do estudo e a autorização do responsável legal pela criança manifestada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os participantes (Anexo I)

A pesquisa foi realizada com três pacientes que realizavam a hemodiálise no primeiro turno de atendimentos, entre 6:00 e 10:00, na sala mais ampla que dispunha de 4 leitos. A primeira paciente a participar do estudo foi escolhida por

indicação verbal da equipe médica e de enfermagem por se tratar de uma adolescente que frequenta a Unidade sete vezes por semana.

Os outros dois participantes da pesquisa manifestaram interesse em participar do estudo ao observarem sua colega participante da pesquisa. Os três pacientes realizam procedimento de filtragem do sangue no hospital no mesmo local e horário para realização do procedimento que tem no mínimo a duração de 4 horas, por ao menos 3 vezes por semana. Os pacientes serão identificados no texto deste trabalho e nos artigos publicados por meio de pseudônimo para proteger suas identidades.

Os pacientes participantes responderam a um Questionário de Avaliação de Perfil dos Usuários (Anexo II) para verificar dados sobre seu perfil sócio demográfico, informações referentes à utilização de dispositivos computacionais e interesses relacionados a jogos digitais. Este questionário foi desenvolvido a partir de levantamento bibliográfico e adaptações em questionários existentes. Tais dados serão aprofundados na discussão dos resultados da pesquisa. A priori iremos identificar os pacientes como Maria (8 anos), Rafa (11 anos) e Ana (14 anos)

Essas informações foram de fundamental importância para a descrição do perfil desses pacientes e o desenvolvimento das etapas da oficina para aplicação do jogo. Assim, as atividades e tarefas propostas tiveram como base de enredo a idade e as preferências dos jogadores.

3.2 Pré-teste de desenvolvimento cognitivo

A maioria dos testes padronizados, que objetivam a mensuração da inteligência, têm como base um conjunto de tarefas, verbais ou não-verbais, em que são demandados comportamentos específicos, ou seja, de determinadas respostas frente à situações-problemas, que possibilitaram verificar as habilidades e os tipos de relações que o indivíduo é capaz de estabelecer com o meio. Assim, o resultado dos testes de inteligência, representam uma amostra comportamental, frente a um conjunto de tarefas, influenciável por situações ambientais diversas tais como: história de vida, aprendizagens anteriores e habilidades acadêmicas, dentre elas a leitura.⁽³⁹⁾

Os testes de QI são considerados a maneira mais aceita para medir a inteligência de uma pessoa. Porém é importante ressaltar que pesquisas científicas

indicam que o QI pode aumentar ou diminuir ao longo dos anos em função do estilo de vida. Sabe-se que atividades que estimulam o cérebro podem provocar modificações anatômicas, observadas em imagens obtidas por ressonância magnética, elevando o QI. A falta dessas atividades, ao contrário, pode levar à redução da inteligência. Como os músculos, que se atrofiam ou se desenvolvem dependendo do nível de atividade física, o cérebro reage ao exercício mental.

O fenômeno conhecido como Efeito *Flynn* vem sendo analisado por pesquisadores que comprovaram que QI médio é mais alto nos países ricos do que nos pobres. E, na maior parte do mundo, o QI médio da população vem subindo alguns pontos por década desde o início do século XX.⁽⁴⁰⁾

Ainda correlacionando a aprendizagem ao aumento do QI, um estudo realizado na Universidade de Cornell, no estado americano de Nova York, mostrou que cada ano de estudo regular acrescenta vários pontos ao QI.⁽⁴¹⁾ Outra pesquisa realizada durante 30 anos pelo National Institute of Mental Health americano concluiu que profissionais que desempenham atividades complexas, resolvem problemas difíceis no dia-a-dia ou lidam com pessoas de forma elaborada tendem a ter melhores resultados nos testes de QI. Aqueles que, ao contrário, realizam um trabalho simples, que não exige raciocínio, tendem a piorar o desempenho na avaliação com o tempo.⁽⁴⁹⁾

As atividades que mais contribuem para elevar o QI são aquelas com a qual a pessoa não está habituada. Numa pesquisa da Universidade de Hamburgo, 20 jovens treinaram malabarismo durante um mês. Os neurocientistas observaram um rápido aumento na massa cinzenta do cérebro desses voluntários. Quando o treinamento terminou, o cérebro foi lentamente voltando ao estado anterior, mas os participantes do experimento mantiveram a habilidade desenvolvida com os malabares. Experimentos similares em outros países confirmaram essas observações, mostrando que as pontuações das avaliações de inteligência podem mudar gradualmente ou rapidamente, após apenas algumas semanas de treinamento cognitivo. Os aumentos são geralmente tão incrementais que não são imediatamente perceptíveis aos indivíduos, e os efeitos de treinamento de inteligência que podem aumentar a inteligência podem desaparecer após alguns meses.⁽⁴³⁾

A música também é apontada como um excelente estímulo para o cérebro.

Uma pesquisa da Universidade de Toronto em Mississauga, no Canadá, apontou que seis anos de estudo de música na infância provocam um aumento médio de 7,5 pontos no QI.⁽⁴⁴⁾

Além disso, pesquisas mostram que jogos que envolvem desafios mentais possuem o potencial de estimular o desenvolvimento da inteligência. O treino por cerca de 25 minutos por dia durante oito a 19 dias foi relacionado a pontuações mais altas em testes de inteligência fluídica, com ganhos aumentando com a duração do treinamento. O treinamento intenso pode aumentar os escores. Os ganhos tendem a desaparecer após a prática parar, por isso o treinamento constante se mostra importante para manutenção desses ganhos.⁽⁴⁵⁾

Para a presente pesquisa utilizamos como um dos instrumentos de avaliação do QI a Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III), que representa a terceira edição da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC) e tem como objetivo avaliar a capacidade cognitiva das crianças antes e após a realização das oficinas. Tivemos como objetivo utilizar o instrumento para mensurar o impacto da aprendizagem de conceitos do PC sobre o intelecto dos participantes.

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. O WISC-III oferece também estimativas de quatro escores opcionais de índices fatoriais, sendo que, o desempenho da criança nos subtestes resulta em três medidas: escore em QI Verbal, escore em QI de Execução e QI Total.⁽³⁸⁾

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.⁽⁴⁷⁾

Constitui-se por 13 subtestes, divididos em dois grupos: Verbais e Perceptivos-motores ou de Execução, aplicados em ordem alternadas, ou seja, um subteste de Execução e depois um subteste verbal e vice-versa. Os Subtestes de Execução são formados pelos itens: Completar Figuras, Código, Arranjo de Figuras,

Cubos, Armar Objetos, Procurar Símbolos e Labirintos. Os Subtestes Verbais são compostos pelos itens: Informação, Semelhanças, Aritmética, Vocabulário, Compreensão e Dígitos.⁽⁴⁷⁾

O WISC-III pode ser utilizado para diferentes finalidades, como por exemplo: avaliação psicoeducacional, diagnóstico de crianças excepcionais em idade escolar, avaliação clínica, neuropsicológica e pesquisa. Além disso, o instrumento pode ser útil não apenas para diagnósticos de deficiências ou avaliações de uma criança, mas também para identificar as forças e fraquezas do sujeito e fornecer informações relevantes para a elaboração de uma programação educacional específica para cada caso.⁽⁴⁶⁾

3.3 Atividades das Oficinas

Com base na análise das respostas obtidas no questionário sobre o Levantamento do Perfil dos Participantes estipulamos o conteúdo das tarefas a serem 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.

O *software ScratchJr* foi utilizado como ferramenta computacional para o desenvolvimento das tarefas propostas. Através da utilização desse ambiente de programação é possível desenvolver histórias interativas, animações, jogos, músicas e artes. Constitui-se de uma linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento de *software* gratuito, desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts.⁽⁴⁸⁾

O *ScratchJr* foi inspirado pela linguagem de programação *Scratch* desenvolvida no MIT Media Lab em parceria com a Tufts University e Playful Invention Company (PICO) Esses *softwares* tiveram como precursores a linguagem Logo, criada por Seymour Papert, que apontava o uso do computador como uma poderosa ferramenta educacional no auxílio do processo de construção de conhecimentos.⁽¹⁸⁾

O *ScratchJr* foi desenvolvido para pessoas acima de 5 (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.⁽⁴⁹⁾

A equipe do *ScratchJr* redesenhou o idioma da interface e programação do Scratch para combinar, o desenvolvimento pessoal, social, emocional e cognitivo das crianças. Apesar de ser indicado para crianças a partir dos 5 (cinco) anos de idade, mesmo as crianças que ainda não aprenderam a ler podem criar projetos com *ScratchJr*.

Utilizando o *ScratchJr*, as crianças podem fazer com que os personagens criados movimentem-se, dançam, cantem, saltem, tenham suas próprias vozes e sons fazendo com que seus personagens ganham vida. A imagem mostrando as características do ambiente do *ScratchJr* podem ser vistas na Figura 2.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 2. Exemplo de ambiente de interação do *ScrathJr*

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).^(21,24)

Para montarmos as tarefas das oficinas utilizamos 6 conceitos do PC relacionados à programação de computadores e apontados por Brennan como muito frequentes na construção de projetos: sequência, laços, paralelismo, eventos, condicional e operadores.⁽⁴⁹⁾

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 no quadro 1 mostrado a seguir.⁽⁵⁰⁾

Quadro 1. Conceitos do Pensamento Computacional

CONCEITO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Sequência	A Sequência é 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	Laços são um mecanismo para executar a mesma sequência várias vezes.	A função dos Laços determina, por exemplo, quantos passos um personagem deve executar repetitivamente.
Eventos	O evento é algo que faz com que outra coisa aconteça - são um componente essencial da interação meios de comunicação.	Por exemplo, um bloco de movimento de início desencadeando o início de um movimento ou a colisão de dois objetos provocando a aparição de um balão de fala.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Paralelismo	Eventos ocorrendo ao mesmo tempo	Quando iniciar o jogo o personagem fará um movimento e também começará a tocar uma música
Condicional	Condicional é outro conceito chave em programação. Refere-se a capacidade de tomar decisões baseadas em certas condições, que apoia a expressão de múltiplos resultados.	A escolha de um determinado objeto resultando no aparecimento de outro cenário, caso a escolha certa não ocorra o cenário não muda.
Operadores	Operadores fornecem suporte para operações matemáticas, lógicas e expressões em cadeia, permitindo que o programador realize manipulações numéricas	Incluindo operações matemáticas durante a programação da mídia.

Foram disponibilizados 2 *tablets*, um no modelo *Galaxy Tab* com tela de 9,6 polegadas com sistema operacional *Android 4.4 (KitKat)* e outro *tablet iPad Apple* com tela de 9,7 com sistema operacional *iOS 10 Touch ID* para que os participantes utilizem o *software ScratchJr* durante as oficinas. Além de estar disponível durante o período de realização das oficinas, o dispositivo poderá ser utilizado pela criança durante sua permanência no hospital para a realização da hemodiálise.

3.4 Realização das Oficinas

As oficinas foram divididas em 5 encontros individuais com os participantes. Nas 4 primeiras oficinas propomos a realização de atividades diferentes que englobassem 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 (Anexo III), que também contava com um campo direcionado à coleta de dados da pesquisadora quanto a realização da atividade proposta e utilização dos conceitos aprendidos e observações gerais sobre a oficina.

Na Oficina 1, intitulada “Corrida de Personagens”, os itens trabalhados antes do início da tarefa foram: edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo e comandos que provoquem o movimento dos personagens. A tarefa proposta consistia em editar os personagens a serem utilizados no jogo, onde um desses deverá fazer a corrida pulando e o outro rodando. O conceito do PC trabalhados durante a oficina foram eventos e sequência.

Na Oficina 2, chamada de “Se ela dança eu danço”, anteriormente a realização da oficina trabalhados a edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo, blocos de movimento de repetição e blocos de movimento de condicional. A tarefa a ser realizada pelos pacientes constituiu-se em fazer o personagem dançar quando a

música começar e se movimentar até encostar em outro personagem que também começará a dançar. O conceito do PC trabalhados durante a oficina 2 foram: eventos, sequência, paralelismo, condicional e laços.

A Oficina 3 foi chamada de “Perguntas e respostas”. Os itens trabalhados antes do início da tarefa foram a edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo, blocos de movimento de repetição e blocos de movimento de condicional. A tarefa proposta aos jovens foi de criar uma pergunta matemática com de três opções de respostas diferentes, sendo que uma deverá ser a resposta correta e as outras duas incorretas. Quando encostar na resposta deveria aparecer uma nuvem de fala dizendo se a resposta selecionada está certa ou errada. Depois de acertar a resposta a uma questão a tela de fundo muda e aparece uma outra pergunta com 3 opções de respostas. O conceito do PC abordados durante a oficina foram: eventos, sequência, paralelismo, condicional e operadores.

A Oficina 4, intitulada de “Labirinto” teve como itens trabalhados antes do início da tarefa: construção de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo e blocos de movimento de condicional. A tarefa que deveria ser realizada foi a seguinte: construir um labirinto com um painel de controle para que o personagem seja guiado e encontre a “saída”. Quando o personagem encostar nas paredes um aviso sonoro será acionado. Os conceitos do PC trabalhados durante o encontro foram: eventos, sequência, paralelismo, condicional e laços.

A Oficina 5 teve tema livre, onde os pacientes poderiam escolher o título, tema e enredo que quisessem construir nesse último encontro. A escolha da temática livre para a realização da última oficina teve como objetivos verificar o interesse dos participantes na escolha de seus temas, analisar os conteúdos e constructos utilizados de forma não direcionada e estimular comportamentos exploratórios na utilização da ferramenta digital para criação do projeto.

A seguir são apresentadas no quadro 2 as tarefas propostas em cada oficina e o conceito do PC abordado em cada atividade:

Quadro 2. Oficinas e Conceitos do Pensamento Computacional

TEMA DAS OFICINAS	ITENS TRABALHADOS ANTES DA TAREFA	TAREFA PROPOSTA	CONCEITOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL
1 - Corrida de Personagens	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo e comandos que provoquem o movimento dos personagens.	Editar os personagens a serem utilizados no jogo. Um dos personagens deverá fazer a corrida pulando e o outro rodando.	Eventos e Sequência
2 - Se ela dança eu danço	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo, blocos de movimento de repetição e blocos de movimento de condicional.	Fazer o personagem dançar quando a música começar e se movimentar até encostar em outro personagem que também começará a dançar.	Eventos e sequência, paralelismo, condicional e laços.
3-Perguntas e respostas	Edição de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo, blocos de movimento de repetição e blocos de movimento de condicional.	Lançar uma pergunta com três respostas diferentes. Quando encostar na resposta deve aparecer se ela está certa ou errada. Depois de acertar a resposta à uma questão a tela de fundo muda e aparece uma outra pergunta com 3 opções de respostas.	Eventos, sequência, paralelismo, condicional e operadores.
4 - Labirinto	Construção de personagens, escolha de tema de plano de fundo, blocos de movimento que dão início ao jogo, comandos que	Construir um labirinto com um painel de controle para que o personagem seja guiado	Eventos, sequência, paralelismo, condicional e laços.

TEMA DAS OFICINAS	ITENS TRABALHADOS ANTES DA TAREFA	TAREFA PROPOSTA	CONCEITOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL
	provoquem o movimento dos personagens, gravar sons para o jogo e blocos de movimento de condicional.	e encontre a “saída”. Quando o personagem encostar nas paredes um aviso sonoro será acionado.	
5 - Tema Livre	Não houve	Desenvolver o que quiser.	A critério do participante.

3.5 Avaliação

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 sobre estruturas para estudar e avaliar o desenvolvimento do PC.⁽⁴⁹⁾

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.⁽⁵⁰⁾ 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.⁽⁴⁹⁾

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 Baseadas 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.⁽⁵⁰⁾

Brennan apontou 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.⁽⁵⁰⁾ 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.

4 RESULTADOS

Neste capítulo abordaremos os resultados das intervenções realizadas com cada paciente participante do experimento, 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.

4.1 Paciente 1 - Ana

O primeiro caso relatado será da paciente Ana, quatorze anos de idade, com diagnóstico de insuficiência renal crônica no quinto estágio, cistinose nefropática, hipertensão arterial sistêmica e baixa estatura. Ana iniciou a hemodiálise há 1 ano e realiza o procedimento todos os dias da semana. Mora com os pais e quatro irmãos mais velhos. A mãe, dona de casa, é quem geralmente a acompanha durante a permanência no hospital.

Assim como os outros pacientes que realizam a hemodiálise no primeiro turno, Ana chega ao hospital por volta das 5h50 para ser “conectada” à máquina de hemodiálise às 6h00 e termina o procedimento por volta das 10h00. Ela e sua mãe saem de casa às 4h40 e utilizam transporte público até a instituição.

Como dito anteriormente, Ana foi sugerida por membros da equipe da unidade de nefrologia como primeira paciente convidada a participar do estudo por estar na instituição todos os dias da semana realizando o procedimento de hemodiálise.

Na apresentação ao paciente e sua mãe, a pesquisadora explicou os objetivos e metodologia da pesquisa para qual estava lhe convidando a participar. Ambas se mostraram interessadas e curiosas quanto à possibilidade de realização das tarefas e procedimentos da pesquisa, que segundo elas, seria algo bem diferente da rotina habitual da hemodiálise. Ana 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.

4.1.1 Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais

As informações citadas anteriormente foram obtidas na consulta ao prontuário da paciente e durante a aplicação do Questionário de Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais (Anexo II), que tem como foco o levantamento de algumas informações sobre o perfil dos pacientes e os aspectos referentes aos seus hábitos de jogar.

Ao ser questionada sobre possuir dispositivos computacionais, Ana disse ter um *tablet*, um telefone celular, um *Notebook* e um *Video Game*. Relatou ter o hábito de utilizar jogos digitais pelo celular mais de uma vez ao dia, totalizando entre 6 e 10 horas de uso de jogos durante a semana. Prefere os jogos de ação, aventura e corrida de carros, tendo como preferidos o *Super Racer* e *Sonic*. Diz gostar desses jogos por serem “viciantes” e frequentemente joga sozinha.

Sua mãe respondeu à segunda parte do questionário direcionada ao responsável legal relatando que tinha o hábito de jogar. Quanto à questão referente a sua impressão sobre a utilização de *Video Games*, respondeu que “Não tem influência sobre as pessoas.” Relata que às vezes conhece os jogos utilizados por sua filha, costuma verificar a classificação dos mesmos e não possui o hábito de jogarem juntas. Diz colocar um tempo limite para que Ana utilize os jogos e que sempre tem de pedir à filha que pare de jogar.

4.1.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III

Na sequência, nesse mesmo primeiro encontro, realizamos o início da aplicação da escala WISC-III, que foi interrompida na metade da realização do teste, visto que o procedimento de hemodiálise de Ana havia sido concluído e a mesma precisava ir embora. No dia seguinte concluímos a aplicação da escala. Tanto o primeiro quanto o segundo encontro tiveram duração de cerca de 1 hora.

Na interpretação dos resultados obtidos na primeira aplicação da escala de inteligência, a paciente obteve um desempenho considerado dentro da média (entre 90 e 109 pontos no QI Total) na comparação dos resultados obtidos na amostra da população brasileira na execução do teste, alcançando a pontuação de 110 pontos no Quociente de Inteligência (QI) Verbal, 91 pontos no QI de Execução e 101 pontos no QI Total.

4.1.3 Realização das Oficinas

Em nosso terceiro encontro iniciamos a primeira oficina utilizando as ferramentas e propostas de atuação descritas anteriormente. Ana demonstrou interesse e empolgação ao escolher o cenário de fundo e editar os personagens que utilizou na construção de sua atividade, mudando as suas cores originais, fazendo com que ficassem, segundo ela, “mais legais e descolados”. Depois da apresentação de exemplos de utilização dos comandos que possibilitavam a realização da tarefa proposta na Oficina 1, intitulada de “Corrida de Personagens”, Ana criou seu primeiro projeto mostrado na Figura 3.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 3. Oficina 1: “Corrida de Personagens” criada por Ana

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observada a utilização dos blocos de movimento de comando relacionados aos conceitos de “Eventos” e “Sequência” do PC propostos como tarefa nesta primeira oficina.

Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a paciente demonstrou facilidade no entendimento e utilização dos comandos apresentados para a realização da tarefa e contidos em seu projeto, alcançando o objetivo final. Ana incluiu um comando em sua programação que não havia sido apresentado durante a explicação sobre a utilização da ferramenta. O bloco de movimento adicionado, referente à velocidade de realização da tarefa, pode ser observado na figura acima (bloco de movimento laranja com o desenho de um homem correndo). Quando questionada sobre como e por que acrescentou o comando, a paciente disse que ao olhar os outros blocos de movimento do painel imaginaram que se colocasse esse bloco de movimento o personagem faria os movimentos mais rápido e ganharia a corrida.

Na realização da Oficina 2, mostrada na Figura 4, inicialmente foram revisados os conceitos e ferramentas apresentados no primeiro encontro e introduzidas novas explicações sobre os comandos a serem utilizados nessa segunda oficina, seus resultados e utilização para realização da tarefa. Assim, foram dados exemplos de como utilizar os comandos referentes ao conceito de laços (mecanismo para executar a mesma sequência várias vezes), paralelismo (eventos distintos que ocorrem ao mesmo tempo) e estruturas condicionais (algo que só acontecerá mediante uma condição).



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 4. Oficina 2 de Ana

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observada a utilização dos blocos de movimento referentes aos comandos aprendidos na primeira oficina, relacionados aos conceitos de “eventos” e “sequência”, assim como os novos comandos apresentados antes da realização da tarefa. Ao invés de repetir os blocos de movimento azuis de movimento várias vezes a paciente utilizou o comando para repetição (laços) Quando o jogo começou, o personagem começou a dançar (eventos), realizando os comandos de movimento (sequência) e a música começou a tocar simultaneamente ao início do movimento do personagem (paralelismo) O segundo personagem só iniciou o movimento de dança quando o primeiro o encostou (condicional).

Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a paciente explicou o que havia feito dizendo que colocando o bloco de movimento para repetir o movimento ficou mais fácil programar já que ela não precisaria repetir os comandos de movimento com os blocos de movimento azuis várias vezes. Ela também acrescentou mais um personagem ao projeto. Além dos dois que haviam sido solicitados na tarefa, Ana programou um terceiro personagem para também começar a dançar quando fosse tocado por um dos outros dois elementos da cena. Disse que assim, com três personagens, o jogo ficaria mais divertido e dinâmico.

Na terceira Oficina, intitulada “Perguntas e Respostas”, mostrada na Figura 5, a tarefa englobou o conceito de “Operadores”, onde operações matemáticas deveriam ser criadas na temática do jogo, havendo a necessidade de desenvolvimento de personagens representados por números que seriam utilizados como resposta a uma questão matemática lógica criada pela paciente. Na proposta de realização da Oficina 2, após responder selecionando a opção correta na primeira tela, o cenário deveria ser alterado e outra questão matemática deveria surgir.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 5. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Ana

Na Avaliação Baseada em Artefatos observamos que nessa oficina, a paciente teve de criar os caracteres correspondentes às opções de respostas para as questões matemáticas desenvolvidas por ela (operadores), programando o ambiente virtual para que o cenário fosse alterado somente quando a resposta correta fosse selecionada (condicional). A tarefa se restringia a criar dois cenários distintos com duas questões diferentes, no entanto Ana criou quatro cenários com três questões diferentes e acrescentou a cada um dos cenários personagens que se movimentavam ou diziam falas em balões quando o jogo começava.

Durante a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a intencionalidade de utilização dos comandos aprendidos até então ficou clara no discurso da paciente que explicou o passo-a-passo utilizado na construção do seu projeto. Relatou que acrescentou mais elementos ao jogo porque ficou empolgada com a possibilidade de criação de novos itens e segundo ela, queria “deixar as telas mais animadas”.

Na quarta oficina foram abordados conceitos do PC relacionados à eventos, sequência, paralelismo e condicional, apresentados nas oficinas anteriores. A tarefa apresentou um nível de complexidade maior, comparada às anteriores, visto que setas indicando diferentes direções teriam de ser usadas para determinar o movimento de um dos personagens dentro de um labirinto que ao ser tocado teria de emitir um sinal de alerta, mostrada na Figura 6.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 6. Oficina 4: “Labirinto” criado por Ana

Em relação ao constructo observado no produto final da quarta oficina, a paciente utilizou todos os elementos e comandos necessários para a construção da tarefa proposta ao avaliarmos os artefatos de seu projeto. Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos demonstrou domínio sobre as ferramentas e comandos necessários para realização da tarefa e assim como nas oficinas anteriores, acrescentou um personagem ao final do labirinto que segundo ela poderia ser o “prêmio” para quem conseguisse encontrar a saída.

Como posto anteriormente, na última oficina o participante poderia desenvolver o projeto que quisesse. Assim, na Oficina 5, Ana criou um jogo parecido com o que havia elaborado na Oficina 3, mostrada na Figura 7, com perguntas e respostas sobre cálculos matemáticos que intitulou de “Pense Bem”.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 7. Oficina V: “Pense Bem” criada por Ana

Por meio da Avaliação dos Artefatos e Evidências do projeto desenvolvido nesta última oficina foi possível constatar que Ana utilizou quase todos os conceitos do PC aprendidos durante os encontros anteriores, com exceção do conceito relacionado à “laços”, com clara intencionalidade e entendimento do uso dos comandos e blocos de movimento que puderam ser observados no projeto e em suas explicações durante a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos.

Ao final desta última oficina, quando questionada sobre o que achou de participar do estudo desenvolvendo os projetos, a paciente relatou que achou a experiência “bem legal” e gostaria de desenvolver um jogo parecido com o que fez, que utilizasse perguntas e respostas sobre o tratamento e que pudesse ser utilizado por outros pacientes de hemodiálise para ensinar dicas de cuidados com a saúde.

4.1.4 Reaplicação da escala de inteligência WISC-III

A reaplicação da escala WISC-III foi dividida em dois encontros de uma hora, realizados em dias subsequentes. Na interpretação dos resultados da reaplicação do WISC-III a paciente obteve um desempenho considerado médio superior (pontuação

de QI Total entre 110 e 119 pontos) em relação ao desempenho da população brasileira na avaliação. Na primeira aplicação do teste Ana obteve desempenho “médio”, alcançando 110 pontos no QI Verbal, 91 pontos no QI de Execução e 101 pontos no QI total. Na reaplicação do teste a paciente obteve 124 pontos no QI Verbal, 108 pontos no QI de Execução e 118 pontos no QI total.

4.2 Paciente 2 - Rafa

Rafa, de onze anos de idade, tem diagnóstico de Insuficiência Renal Crônica no quinto estágio, o que significa que o rim já não desempenha suas funções básicas. Está em tratamento na Unidade de Nefrologia do ICr realizando hemodiálise desde março de 2014. O adolescente mora com os pais e um irmão, 5 anos mais velho. A mãe, dona de casa, é quem geralmente o acompanha durante a permanência no hospital. Rafa realiza o procedimento de hemodiálise 4 vezes por semana. Chega ao hospital por volta das 5h50 para começar o procedimento às 6h00. Ele e sua mãe saem de casa às 5h00 e utilizam transporte público até a instituição.

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 de Rafa 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.

O Código Penal e o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) consideram crime deixar uma criança de 6 a 14 anos fora da escola, a privando de seu direito à educação. Caso não tomem a iniciativa de matricular seus filhos na escola e garantir sua frequência, o delito pelo qual os pais podem responder é o de abandono intelectual (art. 246 do Código Penal, que estabelece pena de detenção de 15 dias a um mês ou multa) Na maioria dos casos, no entanto, a postura do Ministério Público e dos juízes de Infância e Juventude tem sido a de conscientizar os pais antes de aplicar qualquer punição.⁽⁵⁰⁾

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.

4.2.1 Avaliação de perfil de utilização de jogos digitais

Durante a aplicação do Questionário de Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais (Anexo II), Rafa respondeu o questionário dizendo que não frequentava a escola e que cursava a 6ª série do ensino fundamental. Sua mãe, que estava próxima no momento da entrevista o corrigiu dizendo que ele havia

interrompido os estudos na 3ª série, mas que se não tivesse interrompido os estudos estaria cursando a 6ª série.

Ao ser questionado quanto a possuir dispositivos computacionais, Rafa disse ter um *tablet* e um *Video Game*. Relatou ter o hábito de utilizar jogos digitais pelo *tablet* mais de uma vez ao dia, por no máximo 5 horas por semana. Prefere os jogos de ação, aventura, corrida de carros e luta, tendo como jogo preferido o *GTA*. Quando questionado do porquê esse ser seu jogo favorito, disse gostar de tudo que há no jogo. Disse que frequentemente tem hábito de jogar sozinho.

Sua mãe respondeu à segunda parte do questionário direcionada ao responsável legal, relatando que não tinha o costume de jogar videogames, mas que achava que o hábito de jogar exercia uma influência positiva sobre as pessoas. Relatou que sempre conhecia os jogos que seu filho utiliza, verifica a classificação dos jogos usados por ele e não possui o hábito de jogarem juntos. Diz colocar um tempo limite para utilização de jogos e que sempre tem de pedir a seu filho que pare de jogar.

4.2.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III

Nesse primeiro encontro, iniciou-se a aplicação da escala WISC-III, que foi pausado no quarto subteste de um total de dez, devido ao fim do procedimento de hemodiálise do paciente. A aplicação foi retomada e concluída dois dias após o início da avaliação, quando Rafa retornou ao hospital.

Na interpretação dos resultados obtidos na aplicação do WISC-III o jovem obteve um desempenho dentro da média da população brasileira na execução do teste, alcançando a pontuação de QI Verbal de 93, QI de Execução de 87 e QI total de 91.

4.2.3 Realização das oficinas

A primeira oficina foi iniciada no terceiro encontro. Rafa estava muito interessado em utilizar a ferramenta digital e aprender a tarefa e a cada nova apresentação de comandos e possibilidades de utilização do *ScratchJr*, dizia “Nossa tia! Que legal!”.

Demonstrou facilidade na utilização das ferramentas para escolha e edição de personagens e cenário de fundo, dedicando tempo mudança de cores antes da realização da tarefa de nossa primeira oficina. Após a demonstração de uso dos comandos ligados aos conceitos de “sequência” e “eventos”, Rafa desenvolveu a tarefa proposta na Oficina 1, mostrada na Figura 8.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 8. Oficina 1: “Corrida de Personagens” criada por Rafa

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observada a utilização dos blocos de movimento de comando relacionados aos conceitos de “Eventos” e “Sequência” do PC propostos como tarefa na oficina 1. Além dos comandos apresentados, Rafa utilizou o comando que possibilitava a repetição dos movimentos, executando a mesma sequência várias vezes, referente ao conceito de “laços” do PC.

Na entrevista Baseada em Evidências e Artefatos o paciente demonstrou facilidade no entendimento e utilização dos comandos apresentados anteriormente a realização da tarefa e contidos em seu projeto, alcançando o objetivo final de utilização dos comandos relacionados à eventos e sequência. Além disso, o paciente acrescentou um elemento encontrado por ele ao explorar as ferramentas do jogo. Rafa disse que testou acrescentar alguns comandos ao seu projeto, e segundo ele “uns deram certo e outros não”, já que não sabia ao com certeza para que serviam. Por fim decidiu adicionar o bloco de movimento referente à repetição

de movimentos que pode ser observado na Figura 8 (bloco de movimento laranja engloba os blocos de movimento azuis de movimento) O mesmo não havia sido apresentado durante a explicação sobre a utilização da ferramenta.

Quando questionado sobre como e por que acrescentou o comando, o paciente disse que ao olhar os outros blocos de movimento do painel imaginaram que se colocasse esse bloco de movimento o personagem faria os comandos de movimentos mais vezes e ele não precisaria repetir os blocos de movimento azuis de movimento. Apesar de sua explicação, observamos nos artefatos que essa repetição já havia sido realizada. O comando adicional referente aos laços foi adicionado na sequência de programação de um dos dois personagens da oficina do paciente. Durante a realização da tarefa, Rafa demonstrava empolgação por conseguir criar a atividade proposta dizendo por várias vezes: “Olha tia, estou conseguindo!” e “Nossa! Que maneiro!”

No encontro para realização da Oficina 2, revisamos os conceitos e ferramentas utilizados na Oficina 1. Na sequência foram dados exemplos da tarefa que seria proposta com a utilização dos comandos referentes ao conceito de laços (utilizado por Rafa de forma indutiva na Oficina 1), paralelismo (eventos distintos que ocorrem ao mesmo tempo) e estruturas condicionais (algo que só acontecerá mediante uma condição), mostrado na Figura 9.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 9. Oficina 2: “Se ela dança eu danço” criada por Rafa

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observada a utilização dos comandos aprendidos na primeira oficina referentes aos conceitos de eventos e sequência assim como a utilização de blocos de movimento correspondentes aos novos conceitos apresentados antes da realização da segunda tarefa. Na análise do projeto construído por Rafa, ao invés de repetir os blocos de movimento azuis de movimento várias vezes o paciente utilizou o comando para repetição (laços) Quando o jogo teve início, o personagem começou a dançar (eventos) realizando os comandos de movimento (sequência) e a música também começou a tocar (paralelismo) O segundo personagem só iniciou o movimento de dança quando o primeiro o encostou (condicional)

Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a paciente explicou o que havia feito dizendo que colocando o bloco de movimento para repetir o movimento ficou mais fácil realizar a tarefa. Rafa disse que no início achou que não conseguiria realizar a atividade que lhe parecia muito difícil. Ao ser questionado como ele conseguiu desenvolver a oficina que parecia complicada, o paciente disse que foi “pensando e fazendo tudo aos poucos” e que quando chegou ao final ficou muito feliz por ter conseguido concluir a oficina. Rafa mostrou seu projeto à mãe e à dois profissionais da equipe que estavam na sala demonstrando-se orgulhoso com seu feito.

“Perguntas e Respostas” foi a terceira Oficina, que englobou operações matemáticas por meio do conceito de “Operadores”. , mostrada na Figura 10.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 10. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Rafa

Para realizar a tarefa proposta na Oficina 3, Rafa criou os caracteres correspondentes às opções de respostas para as questões elaboradas por ele. A tarefa proposta envolvia criar questões matemáticas que pudessem ter opções de respostas certa e errada para serem selecionadas durante o jogo e que quando o usuário selecionasse a resposta correta, haveria a mudança de cenário do jogo e apareceria uma nova questão matemática com opções de respostas para escolha.

Na Avaliação Baseada em Evidências observou-se que Rafa criou outros dois quadros com perguntas e respostas além dos dois que haviam sido solicitados para a realização da tarefa. Desses quatro quadros com perguntas, duas correspondiam a questões de raciocínio matemático onde o conceito de “operadores” pode ser observado. As outras duas questões colocadas no primeiro e último quadro foram respectivamente: “Quantos anos você tem?” com as opções de resposta “22” e “31” e “Você é lindo?” com as opções “sim” e “non”.

Durante a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos, a intencionalidade de utilização dos comandos de sequência, eventos, condicional e operadores foi evidenciada. Na elaboração do projeto o paciente solicitou ajuda várias vezes com dúvidas em relação à ortografia e gramática corretas para elaboração das questões. Disse que era muito difícil escrever perguntas com respostas e que precisava de ajuda para conseguir “escrever certo”. A pesquisadora auxiliou nas dúvidas apontadas pelo paciente que ao ser questionado sobre o conteúdo da primeira questão do seu jogo, disse que a pessoa teria que adivinhar quantos anos tinha o dragão colocado por ele no cenário. No último cenário de sua oficina, em que havia a pergunta “Você é lindo?” a opção de resposta “non” (intenção de escrever “não”) estava em destaque no meio do cenário e a opção “sim” surgia quando o jogador tocava o personagem do gato. Rafa relatou que a pergunta se referia a ele e como ele não se achava lindo tinha colocado a opção negativa em destaque. A mãe de Rafa que estava próxima a nós e ouviu a explicação do jovem interveio dizendo que ele era lindo e que deveria alterar a opção “non” por “sim” e foi isso que ele fez. Ao final do encontro Rafa disse que não gostou muito da tarefa por ter sido a mais difícil que fizemos. Quando questionado sobre o que achou mais difícil, Rafa disse que “escrever e fazer contas foi o mais complicado”.

Em nosso sexto encontro realizamos a quarta oficina com o tema “Labirinto”, mostrada na Figura 11.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 11. Oficina 4: “Labirinto” criado por Rafa

Na Avaliação Baseada em Evidências observamos a utilização dos comandos referentes aos conceitos propostos para a realização da oficina 4 (sequência, eventos, paralelismo e condicional) Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos ao explicar o passo-a-passo da construção da tarefa, Rafa demonstrou entendimento sobre as ferramentas e comandos utilizado e assim como Ana, acrescentou um personagem ao final do labirinto. Segundo ele, o primeiro personagem teria de atravessar o labirinto para encontrar seu cachorro que estava no final do labirinto e seria a recompensa por ter achado a saída.

Na última oficina, onde o tema era livre, Rafa desenvolveu um projeto semelhante ao realizado na Oficina 2, intitulado por ele de “Show no Espaço”, mostrado na Figura 12.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 12. Oficina 5: “Show no Espaço” criada por Rafa

Na Avaliação dos Artefatos e Evidências do último projeto desenvolvido pelo paciente pudemos observar a utilização de blocos de movimentos referentes aos conceitos de eventos, sequência, laços e condicional, cuja intencionalidade e compreensão puderam ser evidenciadas na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos. Ao final desta última oficina Rafa quando questionado sobre o que achou de sua participação no estudo desenvolvendo os projetos nas oficinas, Rafa disse que gostaria de continuar criando os jogos e que era muito legal programar e fazer a atividade enquanto estava fazendo a hemodiálise. Relatou que depois que começou a criar seus jogos e a estudar está se sentindo “menos burro”.

4.2.4 Reaplicação da escala de inteligência WISC-III

Após a realização das oficinas, reaplicamos a escala WISC-III. Devido ao longo tempo de realização do teste, dividimos sua a realização em dois encontros de uma hora. Assim como na primeira intervenção com o paciente, o teste foi aplicado inicialmente até o subteste 4 e finalizado dois dias após o início da aplicação. Na interpretação dos resultados obtidos na reaplicação do WISC-III, Rafa manteve um

desempenho classificado como médio em relação a nota obtida pela população brasileira. No entanto, houve uma melhora considerável de seu desempenho em relação às pontuações observadas na primeira aplicação da escala onde o paciente alcançou 93 pontos no QI Verbal, 87 pontos no QI de Execução e 91 pontos no QI total. Na reaplicação do teste o paciente obteve 105 pontos no QI Verbal, 104 pontos no QI de Execução e 105 pontos no QI total.

4.3 Paciente 3 - Maria

O último caso relatado será da paciente Maria, 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. Maria iniciou a hemodiálise em fevereiro de 2016 e realiza o procedimento quatro vezes por semana. Mora com a mãe e tem dois irmãos mais velhos que moram com seus respectivos pais. A mãe, que trabalha como garçonne aos fins de semana, é quem geralmente a acompanha durante a permanência no hospital.

Maria chega ao hospital por volta das 5h45 para ser “conectada” à máquina de hemodiálise às 6h00 e termina o procedimento por volta das 10h00. Ela e sua mãe saem de casa às 5h00 e utilizam transporte público até a instituição.

Desde o primeiro dia em que Maria viu Ana participando da pesquisa, pediu para também participar do estudo, demonstrando muita curiosidade em relação à utilização do *tablet* para as oficinas. Ana, Maria e Rafa realizam o procedimento de hemodiálise na mesma sala, o que facilitou o contato dos mesmos com o estudo.

4.3.1 Avaliação de perfil de utilização de jogos digitais

Maria frequenta a escola pública e está cursando a 3ª série do ensino fundamental. Ao ser questionada sobre possuir dispositivos computacionais, Maria disse que tinha um *tablet*, um telefone celular e um *Video Game*. Relatou ter o hábito de utilizar jogos digitais pelo celular mais de uma vez ao dia, totalizando entre 16 e 20 horas de uso de jogos durante a semana. Prefere os jogos de ação e aventura tendo como jogos preferidos o *Super Surf*, *Pou* e jogos de cabeleireiro. Diz

gostar desses jogos porque “são muito legais e distraem quando não tem nada para fazer” e frequentemente joga sozinha.

Sua mãe respondeu à segunda parte do questionário direcionada ao responsável legal relatando que não tinha o hábito de jogar. Quanto à questão referente a sua impressão sobre a utilização de *Video Games*, respondeu que “Não tem influência sobre as pessoas”. Diz conhecer os jogos que sua filha utiliza e sempre verifica a classificação dos mesmos. Relata que não possuem o hábito de jogarem juntas, coloca tempo limite para que Maria utilize os jogos e que nunca tem de pedir à filha que pare de jogar.

4.3.2 Primeira aplicação da escala de inteligência WISC-III

Na sequência, nesse mesmo primeiro encontro, realizamos a primeira metade da aplicação da escala WISC-III, que foi retomada na vinda subsequente de Maria ao hospital, dois dias após o início da aplicação. Tanto o primeiro quanto o segundo encontro tiveram duração de cerca de 1 hora.

Na interpretação dos resultados obtidos na primeira aplicação da escala de inteligência, a paciente obteve um desempenho considerado médio superior (pontuação de QI Total entre 110 e 119 pontos) na comparação dos resultados obtidos na amostra da população brasileira na execução do teste, alcançando a pontuação de 134 pontos no QI Verbal, 100 pontos no QI de Execução e 119 pontos no QI total.

4.3.3 Realização das Oficinas

A primeira oficina, iniciada em o terceiro encontro, teve o objetivo de apresentar as ferramentas básicas de utilização do *Scratch* e mostrar exemplos de utilização das ferramentas ligadas ao conceito de eventos e sequência do PC. No início da oficina Maria se interessou principalmente pelas ferramentas de edição dos personagens que foram utilizados na oficina 1. Assim, a paciente construiu sua primeira atividade, mostrada na Figura 13.



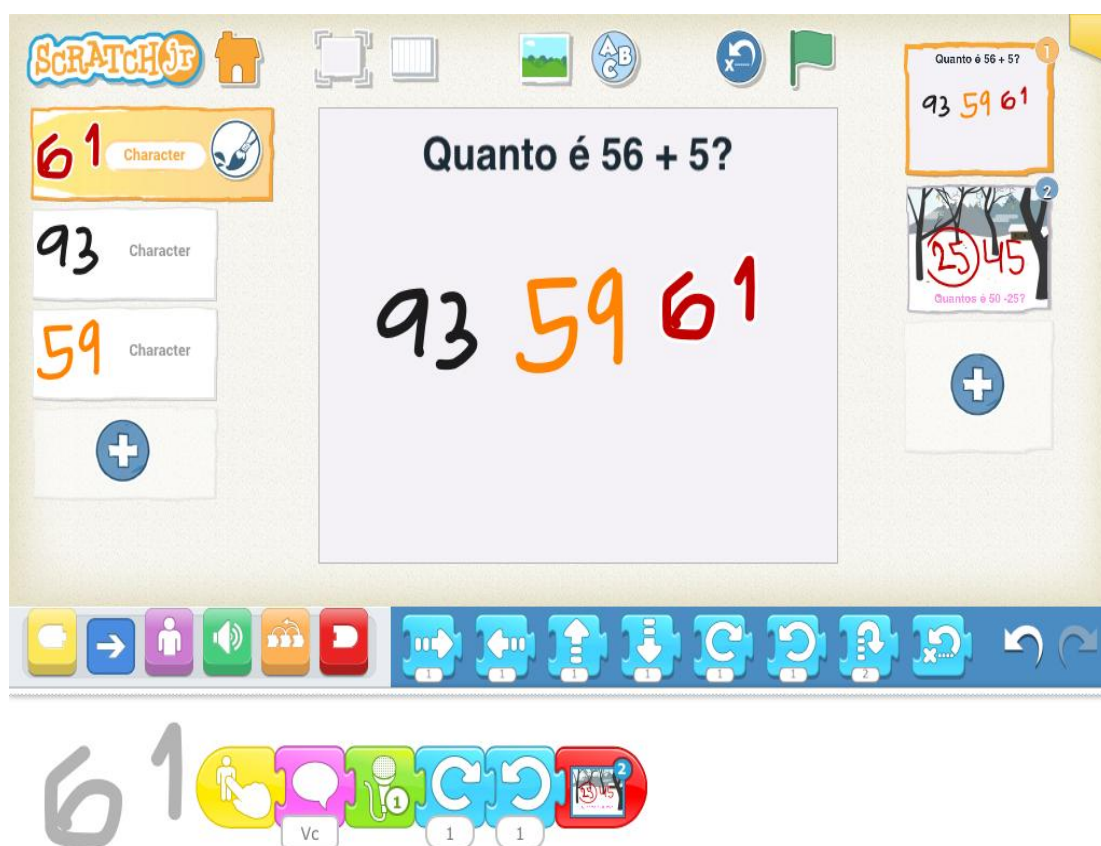
Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 14. Oficina 2: “Se ela dança eu danço” criada por Maria

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observada a utilização dos blocos de movimento referentes aos comandos aprendidos na primeira oficina, relacionados aos conceitos de eventos e sequência, assim como os novos comandos apresentados antes da realização da tarefa. Ao invés de repetir os blocos de movimento azuis de movimento várias vezes a paciente utilizou o comando para repetição e a música que começava no início do jogo se repetia sem intervalo (laços). Quando o jogo começou, um dos personagens começou a dançar (eventos), realizando os comando de movimento (sequência) e a música começou a tocar simultaneamente ao início do movimento do personagem (paralelismo). O segundo personagem só iniciava o movimento de dança quando era tocado pelo jogador e o outro personagem só começava a dançar quando era tocado pelo primeiro personagem (condicional).

Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a paciente explicou o que havia feito dizendo que colocar o bloco de movimento para repetir o movimento era

bem melhor que repetir os blocos de movimento azuis várias vezes. Disse que o mais interessante foi gravar a música que os personagens dançaram e o mais chato foi ter que fazer um personagem dançar até encostar no outro.

Na terceira Oficina, intitulada “Perguntas e Respostas”, onde a tarefa proposta englobou o conceito de operadores, com operações matemáticas no enredo do jogo, a paciente teria de criar personagens representados por números que seriam utilizados como opções de resposta a questões criadas pela paciente com alteração de cenário provocada pela escolha da alternativa correta e aparição de outra questão matemática com opções de respostas, mostrada na Figura 15.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 15. Oficina 3: “Perguntas e respostas” criada por Maria

Na Avaliação Baseada em Artefatos observamos que, nessa oficina, a paciente criou os caracteres correspondentes às opções de respostas para as questões matemáticas desenvolvidas por ela (operadores), programando o ambiente virtual para que o cenário fosse alterado somente quando a resposta correta fosse

selecionada (condicional), restringindo-se a realização da tarefa em criar dois cenários distintos com duas questões diferentes.

Durante a Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a intencionalidade e clareza na utilização dos comandos apresentados foi exposta na explicação da paciente sobre a construção do projeto. Ao final da entrevista Maria relatou que achou a oficina “*legal*” mas quando estava fazendo a atividade sentiu-se mal, teve enjoo e dor de cabeça e por isso não quis mais olhar para a tela do *tablet*. Os sintomas relatados por ela podem ocorrer no procedimento de hemodiálise. Um profissional da equipe foi chamado e a paciente foi medicada na sequência.

Na quarta oficina com a temática Labirinto, mostrada na Figura 16, foram trabalhados os comandos referentes aos conceitos de eventos, sequência, paralelismo e condicional do PC, apresentados nas oficinas anteriores.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>
Figura 16. Oficina 4: “Labirinto” criado por Maria

Na Avaliação Baseada em Evidências foi observado que, no projeto da oficina 4, a paciente utilizou os elementos e comandos necessários para a construção da tarefa proposta. No entanto um dos personagens referentes à seta de comando de movimento para que o personagem conseguisse se mover para baixo não foi adicionado ao enredo. Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos Maria demonstrou entendimento sobre as ferramentas utilizadas por ela para a realização da tarefa. Quando questionada sobre a ausência do comando mencionado anteriormente, disse que se distraiu com outras coisas e acabou se esquecendo de acrescentar ao jogo. Maria, acrescentou um personagem ao final do labirinto que segundo ela ajudaria o mago a encontrar a saída.

Na Oficina 5 de criação livre, mostrada na Figura 17, Maria elaborou um projeto diferente das propostas apresentadas nas oficinas anteriores intitulada pela paciente de “Meu Castelo”.



Fonte: <http://newsoffice.mit.edu/2014/ScratchJr-coding-kindergarten>

Figura 17. Oficina V: “Meu Castelo” criada por Maria

Na Avaliação dos Artefatos e Evidências do projeto desenvolvido nesta última oficina, Maria utilizou comandos referentes aos conceitos de eventos, sequência e condicional do PC aprendidos durante os encontros anteriores. Na Entrevista Baseada em Evidências e Artefatos a paciente disse que sua intenção foi criar uma personagem com seu rosto que pudesse entrar no castelo e aparecer em um quarto lindo de princesa onde havia uma amiguinha monstra para brincar com ela. Como não havia a imagem de quarto de princesa entre os temas a serem escolhidos a paciente fotografou uma imagem no celular do quarto que queria e utilizou como plano de fundo para a criação do seu projeto demonstrando criatividade e destreza para encontrar a solução do problema de falta de cenário apropriado para seu projeto.

Ao final desta última oficina, ao ser questionada sobre o que achou da experiência de participar das oficinas construindo projetos, Maria disse que “foi muito legal” e que gostaria de desenvolver jogos diferentes sem uma tarefa específica, mas que precisaria de ajuda para pensar como poderia criar esses jogos. Maria também pediu para ver os projetos que seus colegas tinham criado dizendo que gostava de jogos novos.

4.3.4 Reaplicação da Escala de Inteligência WISC-III

A reaplicação da escala WISC-III foi dividida em dois encontros de uma hora, realizados em dias subsequentes. Na interpretação dos resultados da reaplicação do WISC-III a paciente melhorou seu desempenho considerado muito superior (pontuação de QI Total maior ou igual à 129 pontos) em relação ao desempenho da população brasileira na avaliação. Na primeira aplicação do teste Maria obteve desempenho médio superior (pontuação de QI Total entre 110 e 119 pontos), alcançando 134 pontos no QI Verbal, 100 pontos no QI de Execução e 119 pontos no QI total. Na reaplicação do teste a paciente obteve 142 pontos no QI Verbal, 134 pontos no QI de Execução e 141 pontos no QI total.

5 DISCUSSÃO

Organizamos a Discussão em torno de quatro questões verificadas durante o processo de condução da pesquisa de campo e que nos acompanharam durante o processo de análise. São elas: a utilização dos dispositivos computacionais pelos participantes da pesquisa; o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática baseada na construção de jogos digitais; o impacto das atividades realizadas para a construção do PC e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo dos pacientes participantes da pesquisa e contribuições científicas do experimento.

5.1 A Utilização de dispositivos computacionais pelos participantes da pesquisa

Durante o experimento verificamos nas respostas aos questionamentos realizados durante a Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais, bem como nas observações diárias durante às visitas à unidade de internação, a utilização constante de dispositivos computacionais, principalmente celulares e *tablet* s, 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 saiam cedo de suas casas, por volta das 5 (cinco) horas da manhã, para chegarem ao hospital antes das 6 (seis) horas da manhã para serem atendidos. Não só os pacientes como também suas mães, vistas como principais acompanhantes para a realização do procedimento, costumavam dormir ao menos por um período ao longo das 3 (três) horas necessárias para a filtragem do sangue dos jovens.

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 *tablet s* e jogos virtuais, tão presentes na vida desses pacientes, 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 jovens participantes da pesquisa gostavam de jogos digitais de ação e aventura, o que contribuiu para a elaboração das temáticas propostas nas oficinas do experimento.

A realização da pesquisa propiciou uma vivência de diferentes experiências para os participantes da pesquisa durante a permanência dos mesmos no hospital, em que suas rotinas foram alteradas em relação ao que ocorria habitualmente na unidade de tratamento. A proposta de propiciar uma atividade lúdica de estímulo a aprendizagem em que os jovens poderiam construir de forma ativa seu conhecimento foi um contraponto à vivência cotidiana institucional que na maioria das vezes se restringia aos cuidados com a saúde, sono e “passatempo” no celular ou *tablet*.

Proporcionar um espaço para desenvolver atividades exploradoras e possibilitar que os pacientes realizem atividades lúdicas durante seu tratamento, contribui na promoção de um ambiente mais acolhedor, com a possibilidade de inserção de estratégias de enfrentamento da hospitalização e da melhoria do bem-estar da crianças e adolescente em tratamento, resultando dessa forma em um efeito terapêutico positivo⁽¹⁵⁾

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 de Utilização de Jogos Digitais, 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 aplicadas a Avaliação de Perfil de Utilização de Jogos Digitais 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”.

Depois que Rafa retomou os estudos, por diversas vezes vi 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.

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 vem 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.⁽⁴⁸⁾

5.2 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 propor o desenvolvimento de 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 a 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 Maria foram marcadas por grande interesse da jovem no início da realização das tarefas, quando eram apresentadas 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 desinteresse 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 Maria 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 Maria algumas características relacionada 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 Maria 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 Maria 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.⁽⁵¹⁾

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. Não sendo identificados, estes estudantes podem não receber a orientação necessária para se conhecer e desenvolver seu potencial, muitas vezes afastando-se dos colegas e das amizades.⁽⁵⁴⁾

A sistemática de identificação da criança superdotada deve considerar uma avaliação que mensure tanto suas habilidades refletidas nos testes de inteligência, de aptidão e de desempenho, como também as observações colhidas no acompanhamento do desempenho e das habilidades da criança quando estiver engajada em alguma atividade de seu interesse, levando-se em conta a criatividade, que pode ser analisada em seus produtos criativos. Essa identificação só terá sentido se for possível oferecer também um conjunto de práticas educacionais que venham a atender às necessidades e favorecer o desenvolvimento da criança.⁽⁵⁴⁾

Dessa forma, a mãe de Maria 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 Maria.

5.3 Impacto das atividades realizadas para a construção do pensamento computacional e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo

Como relatado anteriormente no texto referente à metodologia do estudo, após a aplicação do Questionário de Avaliação de Perfil (Anexo II) foi realizada a

aplicação do teste de inteligência WISC-III, seguido pela realizadas as cinco oficinas. 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.

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, evidenciava 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 Maria 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) Esses dados encontram-se na tabela II que segue abaixo no quadro 3:

Quadro 3. Desempenho na 1ª e 2ª avaliações de QI Total da Escala de Inteligência WISC-III

Paciente	QI Total 1ª avaliação	QI Total 2ª avaliação	Diferença no QI Total na 1ª e 2ª avaliações
Ana	101	118	17
Rafa	95	105	14
Maria	119	141	22

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 ⁽³⁸⁾. 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. Uma delas 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, ⁽³⁸⁾ é razoável inferir que a escolarização por si só não seria responsável pelo resultado.

5.4 Contribuições científicas do experimento

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. Na literatura é comum encontrarmos tal correlação entre o ensino do PC e a sala de aula.

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. 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 Maria, com suspeita de altas habilidades, foi a que mais se destacou na comparação entre o primeiro e o segundo resultados obtidos na avaliação.

5.5 Contribuições sociais do experimento

O experimento resultou em resultados que extrapolaram o previsto e geraram bons frutos para os pacientes do hospital no qual o experimento foi realizado. Dentre essas contribuições podemos destacar:

- O impacto positivo na autoestima e história do desenvolvimento dos participantes. Destacamos os casos de Rafa e Maria, 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 à uma intervenção provocada pela participação no experimento. Maria teve a identificação de uma forte suspeita de Altas Habilidades / Supertotação. 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 Maria para as pessoas mais próximas a ela.
- A criação do “Projeto Clarear”, que consiste na formação de um grupo de voluntárias graduadas em pedagogia, em sua maioria aposentadas, que tem como objetivo compartilhar seus conhecimentos com as crianças e adolescentes do em tratamento na Hemodiálise, levando auxílio educacional complementar para os pacientes por meio de tutorias durante o horário de tratamento dos mesmos. Cada professora voluntária se tornou responsável por dois pacientes e os acompanham duas vezes por semana, por um período de uma hora.
- Implantação do Projeto English&Care, no qual voluntários trazem seus conhecimentos sobre a língua inglesa, ajudando os pacientes da Hemodiálise a aprender um novo idioma e se socializar, estimulando e motivando-os na busca pelo conhecimento durante os períodos de tratamento. Os voluntários realizam aulas em grupo, duas vezes por semana, durante o período de uma hora

enquanto os pacientes realizam o procedimento de hemodiálise. O grupo de voluntários do projeto constitui-se de jovens entre 15 e 17 anos que ao compartilhar seus conhecimentos sobre o idioma, promovem uma “corrente do bem”, praticando e ensinando.

- Espaço de Humanização Menino Ângelo: nasceu da história de um paciente de 6 anos do hospital que realizava hemodíálises. Ele adorava empinar pipas, mas a doença e internação de mais de 2 meses não permitiam que ele realizasse a atividade. Com o objetivo de dar um novo significado ao seu cotidiano hospitalar, foi proposta a confecção de uma pipa. Ângelo foi levado ao piso da cobertura do hospital, pôde colocar sua pipa ao vento. Foi algo muito emocionante e indescritível. A partir dessa história ficou explícita a necessidade de criação de um espaço lúdico externo à enfermaria do hospital, onde as crianças internadas pudessem em seu momento de recreação e lazer, sair momentaneamente das enfermarias para ter contato com o mundo exterior, e sentir a luz do sol e a ventilação natural. Durante a realização do presente experimento, a pesquisadora e o grupo de trabalho do projeto para criação do espaço solicitaram e conseguiram do governo do estado os recursos necessários para a construção desse local. O projeto elaborado a partir dos requisitos do processo AQUA-HQE, uma certificação internacional da construção sustentável, pretende impactar positivamente na qualidade de vida e sensação bem estar dos pacientes, acompanhantes voluntários e colaboradores do hospital. Ângelo faleceu, mas seu legado e história permanecerão.

6 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.

Optou-se em realizar uma pesquisa-ação 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. Uma das participantes do estudo foi indicada pela equipe de profissionais da unidade de tratamento e os outros dois solicitam a participação no experimento. Todos tinham interesse por jogos digitais e utilizavam frequentemente dispositivos computacionais móveis para jogar.

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.

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. ⁽⁹⁾

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 pesquisa-ação 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 hospitalizadas, alinhadas às exigências sociais do contato com as ferramentas computacionais e os avanços tecnológicos da atualidade.

7 REFERÊNCIAS

1. Mitre RMA, Romeu G. "A promoção do brincar no contexto da hospitalização infantil como ação de saúde." *Ciência & Saúde Coletiva* 9.1 (2004): 147-154.
2. Fontes RS. "A escuta pedagógica à criança hospitalizada: discutindo o papel da educação no hospital." *Revista Brasileira de Educação* 29.2 (2005): 119-139.
3. BRASIL, (1977) Ministério da Saúde. Definições e Normas das instituições e serviços de saúde. Diário Oficial da União de 5/4/1977 – Seção I, Parte I, p. 3929.
4. Roschelle, J, RP. "A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning." *International Journal of Cognition and Technology* 1.1 (2002): 145-168.
5. Piaget, J. Development and learning. In: LAVATELLY, C.; STENDLER, F. Reading in child behavior and development. Nova York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.
6. The CSTA Standards Task Force, "CSTA K-12 Computer Science Standards," ACM Computer Science Teachers Association, New York, 2011.
7. Kudo AM, Barros PBM, Joaquim RT. Teraspia Ocupacional e Contexto Hospitalar Pediátrico. In: De Carlo MMRP, Kudo AM (org.) *Terapia Ocupacional em Contextos Hospitalares e Cuidados Paliativos*. São Paulo: Editora Payá, 2017 (no prelo)
8. Vieira MA, Lima RAG. Crianças e adolescentes com doença crônica: convivendo com mudanças. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2002;10(4):552-560.
9. Kudo AM, Maria PB. O hospital pelo olhar da criança. São Caetano do Sul: Yendis; 2009.
10. Kudo A.M, Pierri SA. Terapia Ocupacional com crianças hospitalizadas. In: KUDO, A.M. et al. *Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional*. 2.ed. São Paulo. Sarvier; 1994: p. 194-203
11. Brasil. Presidência da República Casa Civil. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente. D.O.U. 16.7.1990.
12. Brasil. Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente. Resolução nº 41, de 13 de outubro de 1995. DOU Seção 1, de 17.10.95. Aprova na íntegra o texto da Sociedade Brasileira de Pediatria, relativo aos direitos da criança e do adolescente hospitalizados.
13. Brasil. Conselho Nacional de Educação. Resolução Nº 02, de 11 de setembro de 2001. Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.
14. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial. Brasília; 1994
15. Motta AB, Enumo SRF. "Brincar no hospital: estratégia de enfrentamento da hospitalização infantil." *Psicologia em estudo* 9.1 (2004): 19-28.
16. Piaget J. A Formação do Símbolo na Criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

17. Piaget J. Génesis de las estructuras lógicas elementales: clasificaciones y seriaciones. 1983.
18. Papert S. The children's machine: Rethinking school in the age of the computer. Basic Books, 1993.
19. Papert S. Constructionism: a new opportunity for elementary science education. Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Proposta para a National Science Foundation, 1986.
20. Valente JA. "Diferentes usos do computador na educação." Computadores e Conhecimento: repensando a educação (1993): 1-23.
21. Wing JM. "Computational thinking." Communications of the ACM 49.3 (2006): 33-35.
22. Barcelos TS, Ismar FS. "Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica." XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC. Vol. 2. 2012.
23. Carvalho MLB, Chaimowicz L, Moro MM. "Pensamento Computacional no Ensino Médio Mineiro." Workshop de Educação em Computação, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 2013.
24. The CSTA Standards Task Force. CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised 2011, ACM, New York/USA, 2011.
http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf
25. Blikstein, P. "O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação." (2008)
26. Tucker A. "A Model Curriculum for K--12 Computer Science: Final Report of the ACM K--12 Task Force Curriculum Committee." (2003)
27. Nunes DJ. "Ciência da computação na educação básica." Jornal da Ciência 9 (2011)
28. Setze VW. "Computadores na educação: por quê, quando e como." Anais do 5º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 1994.
29. Rushkoff D. "As 10 questões essenciais da era digital." São Paulo: Saraiva (2012)
30. Savi, Rafael, and Vania Ribas Ulbricht. "Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios." RENOTE 6.1 (2008)
31. Balasubramanian N, Brent GW. "Games and simulations." Society for information technology and teacher education international conference. 2006.23-38. Research on Technology in Education 40.1 (2007): 23-38.
32. Prensky M. "Digital natives, digital immigrants part 1." On the horizon 9.5 (2001): 1-6.
33. Koutropoulos A. "Digital natives: Ten years after." *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* 7.4 (2011): 525-53
34. Cultura e tecnologias no Brasil (livro eletrônico): um estudo sobre as práticas culturais da população e o uso das tecnologias de informação e comunicação /

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br. - São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017.

35. Botelho L. "Jogos educacionais aplicados ao e-learning." *Disponível em: http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo_48.asp. Acesso em Janeiro/2014* (2004)

36. Rapkiewicz CE et al. "Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais." *RENOTE 4.2* (2006)

37. Shimohara C, Sobreira E. "Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I." *Anais do Workshop de Informática na Escola*. Vol. 21. No. 1. 2015.

38. Resnick M. Lifelong K: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play. MIT Press, 2017.

39. Almeida LS. "Inteligência e aprendizagem: dos seus relacionamentos à sua promoção." *Psicologia: Teoria e pesquisa* 8.3 (2012): 277-292.

40. Daley TC., et al. "IQ on the rise: The Flynn effect in rural Kenyan children." *Psychological Science* 14.3 (2003): 215-219.

41. Neisser UE. The rising curve: Long-term gains in IQ and related measures. American Psychological Association, 1998.

42. Schooler C, Mulatu Mesfin Samuel, Oates G. "The continuing effects of substantively complex work on the intellectual functioning of older workers." *Psychology and aging* 14.3 (1999): 483.

43. Driemeyer J et al. "Changes in gray matter induced by learning—revisited." *PLoS One* 3.7 (2008): e2669.

44. Schellenberg EG. "Music lessons enhance IQ." *Psychological science* 15.8 (2004): 511-514.

45. Jaeggi M et al. "Improving fluid intelligence with training on working memory." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105.19 (2008): 6829-6833.
Wechsler D. (2002) *WISC-III: Escala de Inteligência para Crianças: Manual*, 3ª edição. Adaptação e padronização brasileira de Vera Lúcia Marques de Figueiredo. São Paulo, Casa do Psicólogo.

46. Cruz MBZ. "WISC III: escala de inteligência Wechsler para crianças: manual." (2005): 199-201.

47. Manzano JANG, Oliveira JF. Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 22. ed. São Paulo: Érica, 2009. 240 p. MARQUES, T. M.O Scratch dá o que falar: dos usos domésticos aos usos na escola. *Revista Educação e Matemática*, Lisboa, número 96, 44-48, 2008.

48. Flannery LP et al. "Designing *ScratchJr*: Support for early childhood learning through computer programming." *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. ACM, 2013.

49. Brennan K, Resnick M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: *AERA 2012*, 2012, Vancouver.

Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association. Vancouver: American Educational Research Association, 2012.

50. Digiácomo MJ, Digiácomo IA. "Estatuto da criança e do adolescente anotado e interpretado." Curitiba: Ministério Público do Estado do Paraná (2010)

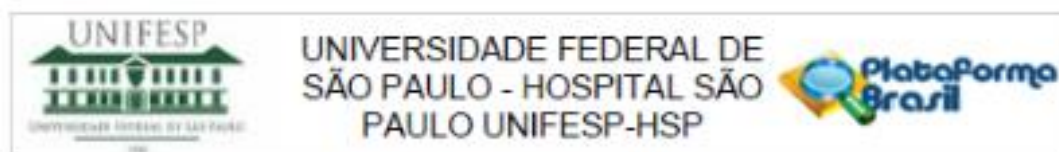
51. Virgolim AMR. Altas habilidades/superdotação: encorajando potenciais. Ministério da Educação, 2007.

52. Negrini T, Freitas SN. "A identificação e a inclusão de alunos com características de altas habilidades/superdotação: discussões pertinentes." Revista Educação Especial 21.32 (2008)

53. Guimarães TG, Ourofino VTAT. "Estratégias de identificação do aluno com altas habilidades/superdotação." Ministério da Educação Secretaria de Educação Especial (2007): 53.

54. Peppler AK, Kafai IB. "Gaming fluencies: Pathways into participatory culture in a community design studio." (2009): 45-58.

Anexo I - Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas

Pesquisador: JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51598215.2.0000.5505

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.403.332

Apresentação do Projeto:

Trata-se de respostas de pendências ao parecer original consubstanciado CEP nº 1.373.038 de 17/dez/2015

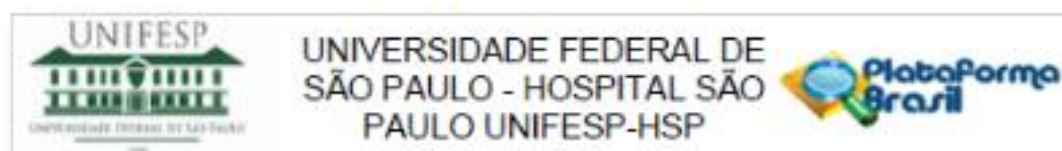
Nº CEP: 1501/2015

A criança hospitalizada está inserida em um contexto totalmente peculiar à sua vida cotidiana, onde sua autonomia, interações sociais e culturais se limitam à rotina hospitalar. Os artefatos digitais encontrados em aplicativos móveis se mostram como uma opção no auxílio à aprendizagem, estimulando a motivação e interação do sujeito na construção de seus conhecimentos.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do presente trabalho é 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 com o desempenho cognitivo em crianças hospitalizadas.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepunifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.403.332

Objetivos Específicos:

- 1- Determinar o perfil sociodemográfico, informações referentes à utilização de dispositivos computacionais, os interesses e fluências relacionados à jogos digitais dos sujeitos de pesquisa.
- 2- Avaliar o impacto das atividades realizadas para a construção do pensamento computacional e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo em crianças hospitalizadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador declara: -Riscos:

Identificamos riscos de grau mínimo aos pacientes em relação à participação no projeto de origem psicológica, como a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, quebra de sigilo, cansaço ao responder às perguntas, quebra de anonimato, estresse e fadiga ao realizar as atividades das oficinas.

Identificamos também o risco de uma baixa adesão ao projeto ou desistências durante a execução da pesquisa que poderão prejudicar o andamento da proposta.

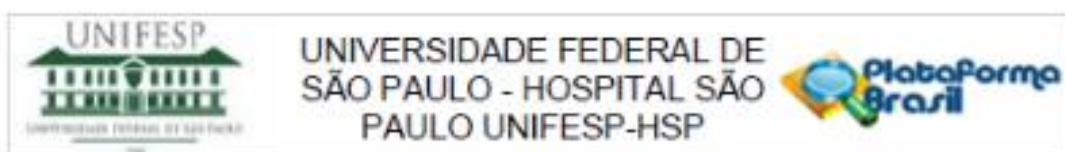
Garantiremos o acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas. O pesquisador fará a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o paciente e seu responsável legal que receberão esclarecimento prévio sobre a pesquisa e terão a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência. Os sujeitos participação voluntária da pesquisa mediante assinatura do Termo de Assentimento. O questionário e documentos referentes às avaliações do paciente serão identificados pelas iniciais do nome do mesmo e não pelo seu nome completo, para que seja mantido o anonimato. Os pesquisadores se comprometem a garantir a confidencialidade, sigilo, privacidade e assistência psicológica caso seja necessária para os participantes do estudo.

-Benefícios: Toda criança e adolescente tem direito a viver num ambiente favorecedor de seu processo de desenvolvimento, que lhe ofereça segurança, apoio, proteção e cuidado. Os interesses dessa nova geração estão cada vez mais ligados ao mundo virtual que nos últimos vinte e cinco anos vem crescendo e avançando a passos largos no desenvolvimento de mundos virtuais, histórias interativas, comunidades de jogadores de jogos on-line, e temas abrangendo uma vasta quantidade de experiências humanas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto apresentado à Universidade Federal de São Paulo para o ingresso no programa de Pós-Graduação em Gestão e Informática em Saúde- nível mestrado, Campus Vila Clementino.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cep@unifesp@gmail.com



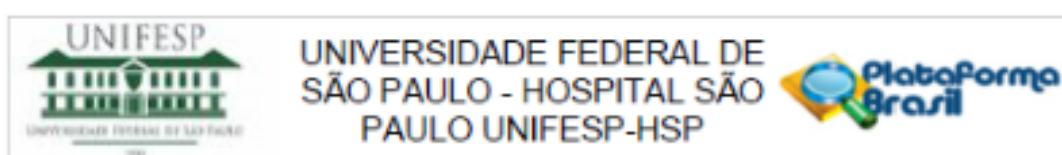
Continuação do Parecer: 1.403.332

Orientador Prof. Dr. Felipe Mancini e Co-orientador Prof. Dr. Thiago Schumacher Barcelos Co-orientadora Me. Andreia Watanabe

-O projeto relatado no presente documento será realizado com pacientes da Unidade de Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP. O estudo visa o número mínimo de 7 e máximo de 20 pacientes do serviço de hemodiálise entre 5 e 12 anos. O estudo e seus objetivos serão apresentados aos pacientes e seus responsáveis legais. A formação do grupo de participantes se dará por adesão do público-alvo a este estudo. Os pacientes que frequentam a Unidade de Nefrologia Pediátrica realizam os procedimentos para filtragem do sangue no hospital, que possui duração de 3 horas, no mínimo 3 vezes por semana. Para que esses usuários participem da pesquisa será necessária a autorização do responsável legal pela criança manifestada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os pacientes participantes do projeto responderão a um questionário semi-dirigido para verificar dados sobre seu perfil sócio demográfico, informações referentes à utilização de dispositivos computacionais e interesses relacionados a jogos digitais. Outras questões ou modelos poderão ser incluídos ao longo da pesquisa. Essas informações serão de fundamental importância para a elaboração do perfil desses pacientes e o desenvolvimento das etapas da oficina para aplicação do jogo. Assim, as atividades e tarefas propostas terão como base de enredo a idade e as preferências dos jogadores. Utilizaremos a Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III) para avaliarmos a capacidade cognitiva das crianças antes e após a realização das oficinas com intuito de mensurar o impacto da aprendizagem de conceitos do Pensamento Computacional sobre o intelecto dos participantes. O Instrumento de aplicação individual é indicado para crianças e adolescentes (de 6 a 16 anos) e composto de vários subtestes que oferecem estimativas da capacidade intelectual das crianças e adolescentes: QIs Verbal, de Execução e Total[28]. Elaboraremos um cronograma de realização dos desafios relacionados com a aprendizagem de conceitos do Pensamento Computacional. Objetivamos utilizar o software ScratchJr como ferramenta computacional para o desenvolvimento das tarefas propostas. Através da utilização desse ambiente de programação é possível desenvolver

histórias interativas, animações, jogos, músicas e artes. Constitui-se de uma linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento de software gratuito. O ScratchJr foi desenvolvido para pessoas acima de 5 (cinco) anos, no sentido de facilitar o processo de ensino-aprendizagem

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cep@unifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.433.332

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. As tarefas propostas serão compostas por diferentes competências adjacentes ao pensamento computacional onde os participantes terão de utilizar diferentes níveis de abstração para desmontar os problemas e solucioná-los (pensamento abstrato), resolvê-los procurando as soluções mais eficazes e eficientes, ao optarem por certos comandos e não por outros (pensamento algorítmico), formular e excluir hipóteses (pensamento lógico) e decompor tarefas propostas em diferentes partes, de forma a chegarem ao todo que era a solução (pensamento dimensionável). Serão disponibilizados 3 tablets, modelo Tectoy, com sistema operacional Android 4.1, processador Dual Core 1.5Ghz, tela de 7 polegadas e 8 Gb de memória para que os participantes utilizem o software ScratchJr durante os encontros. As oficinas serão divididas em 10 encontros individuais com os participantes da pesquisa. Em cada uma delas, será proposta a realização de uma atividade diferente que englobe a utilização dos conceitos do Pensamento Computacional utilizando a programação por meio do ScratchJr. Os usuários serão acompanhados durante o uso da ferramenta por um período de 1 hora, 2 vezes por semana, durante 5 semanas. Esse acompanhamento facilitará o esclarecimento de dúvidas durante a atividade. Critério de Inclusão: Serão aceitos pacientes que frequentem a Unidade de Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP, entre 5 e 12 anos, que tenham interesse em participar do estudo e que sejam autorizados pelos seus responsáveis legais à participar do pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos obrigatórios apresentados: Folha de Rosto; TCLE Orçamento ORCAMENTO.pdf; Cronograma CRONOGRAMA.pdf Declaração de Instituição e Infraestrutura (ciência/aprovação da Unidade de Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da FMUSP

Recomendações:

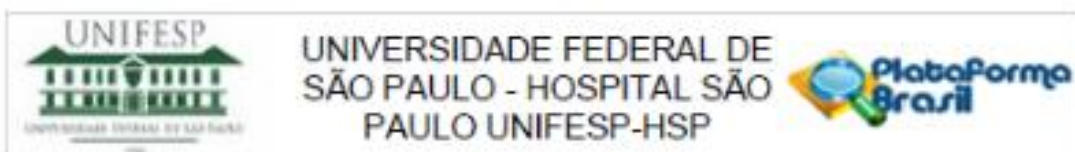
Nada consta

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de respostas de pendências ao parecer original consubstanciado CEP nº 1.373.038 de 17/dez/2015, quanto aos seguintes questionamentos:

- 1 - Havendo participação de menores de idade, deve ser apresentado o Termo de assentimento

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepurifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.403.332

além do TCLE obrigatório a ser firmado pelos responsáveis legais. O Termo de Assentimento deve ser aplicado aos menores de 18 anos, redigido de forma bastante simples e direta, conforme o grau de entendimento da criança ou adolescente. Nele, devem estar explicados quais são os objetivos, quais são os procedimentos pelos quais a criança irá passar, deve ser perguntado à criança, se ela quer participar e deve ser informado que caso ela queira deixar de participar, ela poderá sair da pesquisa sem que seja de forma alguma, punida por isso.

RESPOSTA DO PESQUISADOR: O Termo de Assentimento foi anexado à pesquisa com as orientações sugeridas. Encontra-se no Anexo III, página 31 do Projeto "Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas".

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

LEMBRAMOS QUE O TCLE E TERMO DE ASSENTIMENTO não são anexos e sim documentos individualizados para aprovação

2 - como o projeto será desenvolvido no Hospital das Clínicas da FMUSP, a instituição deve ser incluída como co-participante no formulário da plataforma brasil

RESPOSTA DO PESQUISADOR: Os dados referentes ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo foram acrescentada ao campo "Instituição Coparticipante", localizado na página 5 do cadastro do projeto no site da Plataforma Brasil.

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

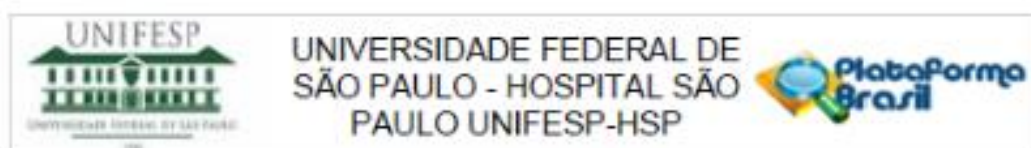
3 - Rever a informação dada, no campo Riscos, que indica que a pesquisa não pode causar riscos. Conforme orientação da CONEP, lembramos que qualquer pesquisa com seres humanos pode causar algum risco, por mínimo que seja. No que diz respeito a esta pesquisa, por exemplo, embora pouco provável, a entrevista pode causar algum constrangimento do participante. Adequar os campos referente a riscos: formulário da Plataforma Brasil e TCLE.

RESPOSTA DO PESQUISADOR: O item referente aos riscos da pesquisa foi revisto conforme sugestão. As alterações encontram-se na página 19 do Projeto "Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas".

Além disso, o TCLE foi revisado, seguindo as alterações no projeto e encontra-se na página 28 do projeto de pesquisa.

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cep@unifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.403.332

Considerações Finais a critério do CEP:

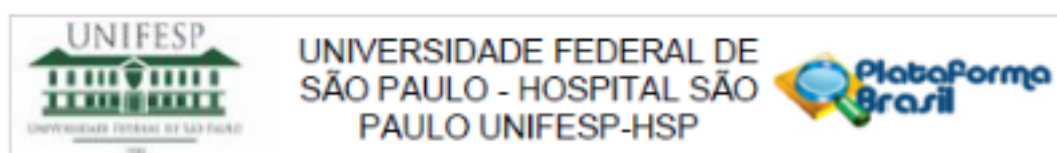
O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios semestrais (no caso de estudos pertencentes à área temática especial) e anuais (em todas as outras situações). É também obrigatória, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

- O parecer do relator foi acatado "AD REF" pelo coordenador

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_622255.pdf	18/01/2016 10:33:45		Aceito
Outros	Riscos.docx	11/01/2016 08:58:18	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Outros	Carta_de_Retorno_ao_CEP.docx	11/01/2016 08:54:32	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	11/01/2016 08:50:38	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ATUALIZADO.docx	11/01/2016 08:49:28	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_JUSSARA.pdf	03/12/2015 08:13:24	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	01/12/2015 11:41:47	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	01/12/2015 11:39:42	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	01/12/2015 11:37:28	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.docx	30/11/2015 20:14:08	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA ZIMMERMANN	Aceito
Declaração de Instituição e	Carta_de_Apoio.pdf	30/11/2015 20:13:41	JUSSARA SIQUEIRA DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-051
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cep@unifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.403.332

Infraestrutura	Carta_de_Apoio.pdf	30/11/2015 20:13:41	ZIMMERMANN	Aceito
----------------	--------------------	------------------------	------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 04 de Fevereiro de 2016

Assinado por:
Miguel Roberto Jorge
(Coordenador)

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepurifesp@gmail.com

Anexo II – Termo de Consentimento Livre E Esclarecido

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas”.

O objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto da utilização de um *software* disponível em aplicativo móvel para a aprendizagem de conceitos do Pensamento Computacional e o impacto dessa aprendizagem sobre o desempenho cognitivo em pacientes de um hospital pediátrico.

A criança hospitalizada está inserida em um contexto totalmente peculiar à sua vida cotidiana, onde sua autonomia, interações sociais e culturais se limitam à rotina hospitalar. Os *softwares* encontrados em aplicativos móveis se mostram como uma opção no auxílio à aprendizagem, estimulando a motivação e interação do sujeito na construção de seus conhecimentos.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Primeiramente será avaliada o perfil do público alvo da pesquisa utilizando um Questionário de Avaliação de Perfil dos Usuários. A partir dos dados obtidos formularemos as tarefas a serem desenvolvidas durante as oficinas onde sujeitos da pesquisa utilizarão o *software* para a criação de jogos e animações. Antes do início das oficinas os participantes responderão à escala WISC-III para avaliação cognitiva. Ao término das oficinas, ocorrerá uma avaliação sobre para verificar o aprimoramento sobre conceitos do Pensamento Computacional e resolução de problemas destes indivíduos e a reaplicação da escala WISC-III.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Em qualquer etapa do estudo você terá acesso a pesquisadora responsável – Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann - para esclarecimento de eventuais dúvidas. A pesquisadora responsável pode ser encontrado durante a realização desta prova, e também no Departamento de Informática em Saúde (DIS), UNIFESP, situado na Rua Botucatu, 862, CEP 04023-062, em São Paulo, SP. Telefone/fax: (11) 5576-4521 / 5574-5234. O e-mail para contato é jzimmermann@unifesp.br.

Se o Sr(a) tiver alguma consideração ou dúvida ética deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), na Rua Botucatu, 572, 1º andar, cj. 14. Telefone: (11) 5571-1062. Fax: (11) 5539-7162. E-mail: cepuni-84 fesp@epm.br.

Este estudo foi aprovado por este comitê, e possui número de processo (número do processo) Garantimos que as informações obtidas por este estudo serão analisadas em conjunto com outros avaliadores, e as identificações dos participantes não serão divulgadas. Não existirão despesas para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Nós nos comprometemos em utilizar os dados coletados neste estudo como log das páginas web acessadas, captura de tela e entrevistas somente para pesquisa, e os resultados serão veiculados por meio de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação.

Acredito ter sido suficiente informado quanto as informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do menor sob sua responsabilidade é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados publicados e de esclarecer minhas dúvidas em qualquer momento.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável, por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pela pesquisadora responsável, na UNIFESP e a outra será fornecida ao Sr. (a)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, responsável pelo menor _____, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar a decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o

desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

São Paulo, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

**Anexo III - Questionário de avaliação de perfil de utilização de jogos
digitais
dados do responsável legal**

NOME COMPLETO:

RG: _____

CPF: _____

ESCOLARIDADE:

() ANALFABETO () ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO () ENSINO
FUNDAMENTAL COMPLETO () ENSINO MÉDIO INCOMPLETO ()
ENSINO MÉDIO COMPLETO () ENSINO SUPERIOR INCOMPLETO
() ENSINO SUPERIOR () INCOMPLETO

DADOS DO PACIENTE

INICIAIS DO NOME: _____

DATA DE NASCIMENTO: _____

SEXO: () FEMININO () MASCULINO

FREQUENTA ESCOLA? () SIM () NÃO

ESCOLARIDADE:

() ANALFABETO () ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO () ENSINO
FUNDAMENTAL COMPLETO () ENSINO MÉDIO INCOMPLETO () ENSINO
MÉDIO COMPLETO

VOCÊ TEM ALGUM DISPOSITIVO COMPUTACIONAL, POR EXEMPLO, *TABLET*,
CELULAR, COMPUTADOR, ETC?

() SIM () NÃO

CASO SIM, QUAL DISPOSITIVO?

() *CONSOLE* () *TABLET /IPOD* () *TELEFONE CELULAR* () *NOTEBOOK*

() *COMPUTADOR/NOTEBOOK* () *VIDEO GAME* ()
OUTRO _____

VOCÊ COSTUMA JOGAR *VIDEO GAMES* OU ALGUM TIPO DE JOGO
ELETRÔNICO?

() SIM () NÃO

SE A RESPOSTA DA PERGUNTA ANTERIOR FOR “SIM”, RESPONDA ATÉ O
ITEM 7 (SETE), SE A RESPOSTA FOR NÃO PULE PARA O ITEM 8 (OITO)

QUAL DESSES DISPOSITIVOS VOCÊ COSTUMA UTILIZAR PARA JOGAR?

() *CONSOLE* () *TABLET /IPOD* () *TELEFONE CELULAR* ()
NOTEBOOK

() *COMPUTADOR/NOTEBOOK* () *VIDEO GAME*

() OUTRO _____

COM QUAL FREQUÊNCIA VOCÊ UTILIZA JOGOS ELETRÔNICOS?

() MAIS DE UMA VEZ POR DIA () PELO MENOS UMA VEZ POR DIA ()
PELO MENOS UMA VEZ POR SEMANA () PELO MENOS UMA VEZ POR
MÊS () MENOS DE UMA VEZ POR MÊS

QUANTAS HORAS POR SEMANA, EM MÉDIA, VOCÊ PASSA UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS?

() 0 – 5h () 6h – 10h () 11h - 15h () 16h – 20h ()
21h – 25h
() 25H – 30H () 31 OU MAIS HORAS

QUAIS OS SEUS TIPOS DE JOGOS FAVORITOS?

() AÇÃO E AVENTURA () FUTEBOL () CORRIDA DE CARROS ()
OUTROS_____

QUAIS SÃO SEUS 3 JOGOS DIGITAIS FAVORITOS?

1º _____

2º _____

3º _____

POR QUE VOCÊ GOSTA DESSES JOGOS?

VOCÊ FREQUENTEMENTE JOGA: () SOZINHO () COM AMIGOS QUE
ESTÃO NO MESMO LOCAL QUE VOCÊ () COM OUTROS JOGADORES
QUE NÃO CONHECE () COM PESSOAS DA SUA FAMÍLIA

PERGUNTAS PARA O RESPONSÁVEL LEGAL DO PACIENTE:

VOCÊ TEM O HÁBITO DE JOGAR *VIDEO GAMES*? ☐ SIM ☐ NÃO

ACHA QUE JOGAR *VIDEO GAMES*:

☐ TEM UMA INFLUÊNCIA POSITIVO SOBRE AS PESSOAS ☐ TÊM UMA INFLUÊNCIA NEGATIVA SOBRE AS PESSOAS ☐ NÃO TEM INFLUÊNCIA SOBRE AS PESSOAS

CONHECE OS JOGOS QUE SEU FILHO COSTUMA UTILIZAR?

☐ SEMPRE ☐ ÀS VEZES ☐ NUNCA

VOCÊ VERIFICA A CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS UTILIZADOS PELO SEU FILHO (A)?

☐ SIM ☐ NÃO

TEM O HÁBITO DE JOGAR JUNTO COM SEU FILHO (A)? ☐ SEMPRE ☐ ÀS VEZES ☐ NUNCA

CASO TENHA RESPONDIDO “SEMPRE” OU “ÀS VEZES” NO ITEM ANTERIOR, QUAIS SÃO AS RAZÕES PARA JOGAR COM SEU FILHO (A):

☐ É DIVERTIDO PARA TODA A FAMÍLIA.

☐ PORQUE ELES PEDEM PARA QUE JOGUE COM ELES.

☐ É UMA BOA OPORTUNIDADE PARA SOCIALIZAR COM SEU FILHO (A)

☐ É UMA BOA OPORTUNIDADE PARA MONITORAR O CONTEÚDO DO JOGO.

☐ GOSTA DE JOGAR JOGOS DE VÍDEO , COM OU SEM SEU FILHO.

COLOCA UM TEMPO LIMITE DE UTILIZAÇÃO DE *VIDEO GAMES* PARA SEU FILHO (A)?

☐ SIM ☐ NÃO

COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ PEDE AO SEU FILHO (A) QUE PARE DE JOGAR *VIDEO GAMES*?

☐ SEMPRE ☐ ÀS VEZES ☐ NUNCA

Anexo IV - Questionário de perguntas para oficinas

PACIENTE:

DATA: _____

HORÁRIO INÍCIO: _____

HORÁRIO TÉRMINO: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

OFICINA: _____

DESAFIO: _____

ANTES DE COMEÇAR AS EXPLICAÇÕES PERGUNTAR: COMO ACHA QUE
SERÁ TAREFA?

DEPOIS DAS EXPLICAÇÕES: TEM DÚVIDAS? POSSO TE PEDIR PARA FAZER
UM NOVO DESAFIO SOZINHO (A)?

DEPOIS DA REALIZAÇÃO DA TAREFA: COMO FOI A REALIZAÇÃO DA TAREFA?

FOI DIFÍCIL? ()SIM ()NÃO

O QUE FOI MAIS COMPLICADO OU CHATO DE FAZER?

O QUE FOI MAIS LEGAL?

PARA AVALIAÇÃO DO EXAMINADOR:

REALIZOU A TAREFA PROPOSTA? ()SIM ()NÃO

FALTOU ALGUM ELEMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DA TAREFA?

()SIM ()NÃO

CASO "SIM", QUAL?

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

Anexo V - Carta de apoio ao projeto

São Paulo, 24 de maio de 2015

Ao
Programa de Pós-Graduação em Gestão e Informática em Saúde
UNIFESP

Ref. Projeto: Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas

Declaramos, para os devidos fins, que temos a intenção de apoiar a realização do projeto “Aplicação e Avaliação de Conceitos do Pensamento Computacional em Crianças Hospitalizadas”, na Unidade de Hemodiálise do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, proposto por Jussara Siqueira de Oliveira Zimmermann, na qualidade de pesquisadora caso o mesmo seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.


Dra. Andréia Watanabe
Nefrologia Pediátrica
CRM - 90753

Dra. Andréia Watanabe
Unidade de Nefrologia Pediátrica do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo